



Universidade de Aveiro
2014

Departamento de Comunicação e Arte
Departamento de Engenharia Mecânica

**SARA GOMES
PASTILHA**

**ESTRUTURA DE LUDICIDADE PARA UM PARQUE
INFANTIL PÚBLICO, NO EXTERIOR**



Universidade de Aveiro
2014

Departamento de Comunicação e Arte
Departamento de Engenharia Mecânica

**SARA GOMES
PASTILHA**

ESTRUTURA DE LUDICIDADE PARA UM PARQUE INFANTIL PÚBLICO, NO EXTERIOR

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Design de Produto, realizada sob a orientação científica da Doutora Maria Da Conceição De Oliveira Lopes, Professora Associada com Agregação, do Departamento de Comunicação e Arte, da Universidade de Aveiro, e sob a Coorientação científica do Doutor Carlos Alberto Moura Relvas, Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho ao meu pai, Jorge Manuel Marques Pastilha, fez este ano 12 anos que partiu e só nós sabemos a falta que nos faz. Os dias que vivi com ele, hoje fazem parte dos meus sonhos, adoraria poder voltar uns bons anos atrás e aproveitar todos os segundos, minutos e horas de alegria que tive com ele.

Obrigada pelo pai que foste para mim. Todos os ensinamentos, toda a educação, toda a coragem, toda a pessoa que me tornei foi graças à bagagem que me deixaste e à qual recorro, recordando uma vida de maravilhas que me proporcionaste.

“Saudade é um sentimento que quando não cabe no coração, escorre pelos olhos”
Bob Marley

O júri

Presidente	Mestre Paulo Alexandre Lomelino de Freitas Tomé Rosado Bago de Uva Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro
Vogal	Professor Doutor Rui António da Silva Moreira Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro
Vogal – Arguente Principal	Professor Doutor Carlos Alberto Ferreira Aguiar Pinto Professor Associado da Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia
Vogal - Orientadora	Professora Doutora Maria da Conceição de Oliveira Lopes Professora Associada C/Agregação da Universidade de Aveiro

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Maria Da Conceição De Oliveira Lopes, por todo o apoio teórico e estrutural desta dissertação, e ao meu Coorientador, Professor Doutor Carlos Alberto Moura Relvas, por “aquelas palavras mágicas” que nos fazem pensar e que me levaram a não desistir desta dissertação. A ambos agradeço a disponibilidade e apoio prestado no desenvolvimento desta dissertação.

Ao meu companheiro, pela ajuda e apoio presente no meu percurso académico.

Em especial, à minha mãe, que nunca deixou de acreditar na minha formação académica, e sempre fez de tudo para me dar forças para concretizar os meus objetivos, principalmente nas fases mais complicadas.

Aos meus amigos e familiares pela compreensão e apoio incondicional, que tudo fizeram para que concluísse mais uma etapa da minha vida.

Palavras-chave

Parque Infantil, Brincar Social Espontâneo, Ludicidade, Lazer, Recrear, Crianças.

Resumo

A presente proposta de dissertação visa criar e desenvolver uma estrutura de ludicidade, direcionada de modo privilegiado para o brincar social espontâneo - BSE das crianças mas também para o brincar, jogar, lazer, recrear e construir artefactos, destinadas às crianças dos seis aos dez anos de idade. Destina-se a parques públicos, de cariz urbanos e rurais, pretendendo oferecer às crianças um espaço e uma estrutura para o desenvolvimento da sua ludicidade, autonomia, bem estar emocional, interação social, comunicação, verem o mundo a sua dimensão e integrarem-se nele, terem controlo das suas vidas, de aprenderem a negociar capacidade, de gestão das suas tomadas de decisão e experiências ao ar livre.

A dissertação que se apresenta divide-se em duas partes, uma de enquadramento concetual teórico e outra de apresentação da metodologia onde se dá conta do processo da elaboração da estrutura de ludicidade, bem como da apresentação do produto final.

Na primeira parte são estudados temas como: a problemática, a sociologia das crianças dentro desta, o desenvolvimento da criança e a comparação das atividades das crianças no meio rural e urbano. Foi, também, feito um estudo da teoria da ludicidade, no qual são interpretadas as suas manifestações dentro de um parque infantil. Foi feita uma análise aprofundada do *benchmarking*, na qual se distinguiram diferentes tipologias de parques, situando-se o parque em desenvolvimento na tipologia de estruturas de ludicidade atuais.

Desenvolveu-se o modelo conceptual, tendo em conta os requisitos identificados pela pesquisa dos estudos realizados.

Para uma melhor análise da estrutura, foi realizado um modelo CAD 3D que passou por várias etapas, tendo em conta a segurança das crianças, e cumprindo com toda a legislação abrangente. Este modelo virtual passou, também, por uma análise da facilidade de montagem e viabilidade de transporte.

O modelo CAD 3D permitiu-me a representação de render foto-realistas de forma a ter uma melhor perceção da estrutura em diferentes ambientes e na relação com o utilizador.

Esta dissertação é um reflexo aprofundado das necessidades das crianças do século XXI.

Keywords

Playground, Spontaneous Social Play, Ludicity, Leisure, Recreate and Children

Abstract

This dissertation proposal aims to create and develop a structure of ludicity, directed of a privileged way for the spontaneous social play - BSE, of the children but also to mock up, play, leisure, recreate and build artifacts, aimed to children from six to ten years old. Is intended for public parks, urban and rural environment, intending offer children a space and a framework for the development of its ludicity, autonomy, emotional well-being, social interaction, communication, see the world in their size and integrate in it, take control of their lives, to learn to negotiate capacity, manage of their own decision-making and outdoor experiences.

The present dissertation is divided in two parts, a theoretical conceptual framework and other on the presentation of the methodology which takes accountof the process of drafting up the ludicity structure as well as the presentation of the final product.

In the first part are studied topics such as problematic, the sociology of children within this, the child's development and the compare of the activities of children in rural and urban areas. Was also made a study of the theory of ludicity, which are interpreted its manifestations in a playground. Was performed an in-depth benchmarking analysis, in which was distinguished the different types of parks, standing the park in development in the typology of current ludicity structures.

Developed the conceptual model, taking into account the requirements identified by the research studies.

For a better analysis of the structure, a 3D CAD model was constructed that has gone through several stages, taking into account the safety of children, and complying with all the comprehensive legislation. This virtual model was also an analysis of the viability ease of assembly and transport.

The 3D CAD model allowed me the representation of rendering photo-realistic in order to have a better perception of the structure in different environments and in relation to the user.

This thesis is an in-depth reflection of the needs of children of the XXI century.

Índice

Introdução	11
Introdução	12
• Motivações pessoais	13
• Problemática	14
• Metodologia	17
• Finalidade e objetivos	18
• Organização da dissertação	18
I Parte	21
I - Enquadramento teórico	22
Capítulo 1 - Contextualização histórica dos parques públicos, para as crianças	24
Capítulo 2 - Ludicidade	27
2.1. Abordagem ao Conceito ludicidade	27
2.2. Abordagem à teoria da ludicidade	28
2.3. Estudo sobre o lazer, o recreio e o brincar da criança nos seus tempos livres	30
2.4. BSE – Brincar Social Espontâneo	33
Capítulo 3 – Espaços públicos promotores da ludicidade das crianças	36
3.1. Entidades responsáveis e ofertas públicas de parques infantis em Portugal	36
3.2. Caracterização de equipamentos de espaço de jogo e recreio - EEJR	36
3.3. Segurança dos espaços de jogo e recreio - EJR, o benefício dos riscos e análise normativas	37
3.3.1. A segurança nos parques	37
3.3.2. Os riscos nas crianças	38
3.3.3. Análises normativas	40
Capítulo 4 – Abordagem à sociologia da criança e ao desenvolvimento humano entre 6 aos 10 anos	43
4.1. Sociologia	43
4.1.2. Desenvolvimento humano das crianças dos 6 aos 10 anos	44
Conclusão do enquadramento teórico	45
II Parte	47
II Parte - Proposta de conceção do protótipo virtual da estrutura de ludicidade	48
Capítulo 5 – <i>Project Brief</i>	49
Capítulo 6 - Exemplos de estruturas de ludicidade, ao ar livre	51
6.1. Exemplos de estruturas de ludicidade na atualidade (<i>Benchmarking</i>)	58

6.1.1.	Estruturas de ludicidade nacionais	59
6.1.2.	Estruturas de ludicidade internacionais	61
6.1.3.	Estruturas de ludicidade selecionados para o QFD	65
Capítulo 7 – Identificação, recolha e tratamentos de necessidades		66
7.1.	Identificação de necessidades	66
7.1.1.	Necessidades traduzidas para requisitos	70
7.2.	Modelo de Kano	70
7.3.	Matriz da qualidade e do produto (QFD – Quality Function Deployment)	73
7.3.1.	Priorização inicial	75
7.3.2.	Priorização da qualidade revista (IDi*)	76
7.3.3.	Priorização das especificações da estrutura (IQj*)	77
7.4.	Matriz do Produto (priorização das atividades na estrutura)	78
Capítulo 8 - Desenvolvimento Concetual		79
8.1.	<i>Brainwriting</i>	79
8.2.	Mood Board	79
8.3.	Mapa Mental (<i>Mind Map</i>)	81
8.4.	Análise Morfológica	83
8.5.	Envolvimento das crianças	88
8.6.	Geração de conceitos	92
8.6.1.	Seleção do conceito final	94
Capítulo 9 – Modelação CAD 3D		95
9.1.	Considerações antropométricas da estrutura	95
9.2.	Desenvolvimento do modelo CAD 3D	98
9.3.	Processo de revisão do conceito (FMEA conceito)	99
9.4.	Alterações no modelo CAD 3D	104
Capítulo 10 - Seleção de materiais		108
10.1.	Madeira	109
10.2.	Seleção de material metálico	110
10.3.	Seleção do material da cobertura	111
10.4.	Rede	111
10.5.	Baloço	112
Capítulo 11 - Processos de fabrico		113
11.1.	Estrutura Tubular	113
11.1.1.	Ligações da estrutura tubular	114

11.2.	Estrutura de madeira	116
11.3.	Processo de fabrico da cobertura	117
11.4.	Baloioço	118
11.5.	Componente de suporte central da estrutura com o varão de bombeiros	119
Capítulo 12 - Fixação do equipamento ao solo e entre componentes		120
12.1.	Fixação da estrutura ao solo	120
12.2.	Fixação entre componentes	121
12.3.	Identificação dos locais e das peças normalizadas	124
Capítulo 13 – Proporções e transporte da estrutura de ludicidade		126
13.1.	Instalação e transporte da estrutura de ludicidade	126
13.2.	Dimensionamento da estrutura de ludicidade	128
Capítulo 14 – Capacidade e apresentação da estrutura de ludicidade		130
14.1.	Capacidade da estrutura de ludicidade	130
14.2.	Apresentação final da estrutura de ludicidade	130
Conclusões		139
Conclusões		140
Limitações e desenvolvimentos futuros		143
Bibliografia e Webografia		145
ANEXO 1		155
ANEXO 2		175
ANEXO 3		177

Índice de imagens

<i>Figura 1: Interação das crianças com tecnologia [Fonte: Jean, 2012] [01]</i>	14
<i>Figura 2: Interação da criança com televisão [Fonte: Rose, 2013] [02]</i>	15
<i>Figura 3: Esquema da transversalidade disciplinar da dissertação</i>	17
<i>Figura 4 – Esquema de subdivisão dos conteúdos da dissertação</i>	23
<i>Figura 5: Exemplo de um dos primeiros parques infantis, “Jardim de areia” [Fonte: Johnson, 2014] [3]</i>	24
<i>Figura 6: Afastamento das crianças das ruas perigosas. [Fonte: O`Shea, 2013] [4]</i>	25
<i>Figura 7 - Esquema do conceito ludicidade segundo Lopes (1998)</i>	27
<i>Figura 8 – Proposições do BSE, segundo Lopes (1998), 2006</i>	35
<i>Figura 9: Gráfico e mapa do total de parques infantis na região norte de Portugal. [Fonte: Pereira, 2006] [5]</i>	36
<i>Figura 10: Espaço de queda, espaço livre e espaço do equipamento num EJR [Fonte: NP EN 1176 - 1, 2010]</i>	41
<i>Figura 11: Conjunto de imagens de uma estrutura de ludicidade tradicional, "Malta Barco" [Fonte: Topludi] [6]</i>	51

<i>Figura 12: Exemplo de estrutura tradicional [Fonte: Andrika Rei Project, 2010] [7]</i>	51
<i>Figura 13: Exemplo de estruturas de ludicidade atuais, empresa MONSTRUM [Fonte: Monstrum, 2012] [8]</i>	52
<i>Figura 14: Exemplo de estruturas de ludicidade atuais, parque flutuante [Fonte: Casa e Jardim, 2013] [9].</i>	52
<i>Figura 15: Parque de atividades cíclicas [Fonte: Elverdal] [10].</i>	53
<i>Figura 16: Conjunto de imagens de exemplo de estrutura Aventura/ Criativa, BLOOM Urban jogo Estrutura [Fonte: Paige Johnson, 2014] [11]</i>	53
<i>Figura 17: Exemplo de estrutura Aventura/ Criativa, da Empresa Kaboom & group [Fonte: Imagination Playground] [12]</i>	54
<i>Figura 18: Escultura “Toshiko” situada, no museu de Arte Contemporânea de Roma.[Fonte: Domus, 2013] [14]</i>	55
<i>Figura 19: Exemplo de escultura que permite as crianças brincarem na mesma, “H” feita por Hans Henrick Onlers [Fonte: Paige Johnson, 2014] [13]</i>	55
<i>Figura 20: Escultura de um parque com vista para o centro histórico da cidade de Wiesbaden. [Fonte: Adgnews] [15]</i>	56
<i>Figura 21: Exemplo de estrutura musical, “Octávia”. [Fonte: Exame Informática, 2012] [16]</i>	57
<i>Figura 22: Exemplo de uma estrutura musical. [Fonte: Play&park Structures] [17]</i>	57
<i>Figura 23: Pioneer- Play [Fonte: Soinca] [18]</i>	59
<i>Figura 24: Makemake [Fonte: BRINCATEL] [19]</i>	60
<i>Figura 25: Elástico 305 [Fonte: TLF] [20]</i>	61
<i>Figura 26: Miur [Fonte: Jolas] [21]</i>	62
<i>Figura 27: Conjunto de imagem do Osdorp Oever [Fonte: LANDEZINE, 2013] [22]</i>	63
<i>Figura 28: Conjunto de imagens do Explore Dome, da empresa Kompan. [Fonte: Kompan, 2013] [23]</i>	64
<i>Figura 29: Conjunto de estruturas da concorrência que passaram para QFD</i>	65
<i>Figura 30: Conjunto de fotografias retiradas por observação direta de um parque em Leiria, situação de desgaste</i>	68
<i>Figura 31: Situação de dificuldade de acesso em socorrer uma criança, retirada do benchmarking [Fonte: AnapaPro, 2012] [24]</i>	68
<i>Figura 32: Situação de utilização de uma rede danificada em GAFANHA DA NAZARÉ</i>	68
<i>Figura 33: Estrutura com pouco espaço para as crianças brincarem em GAFANHA DA NAZARÉ</i>	69
<i>Figura 34: Situação de choque entre crianças por atividades bastante próximas em GAFANHA DA NAZARÉ</i>	69
<i>Figura 35: Esquema representante da aplicação do modelo de Kano</i>	71
<i>Figura 36: Mind Map - mapa mental</i>	82
<i>Figura 37 – Conjunto de desenhos representativos de parque infantil feitos por crianças</i>	91
<i>Figura 38: Conceito 1</i>	92
<i>Figura 39: Conceito 2</i>	93
<i>Figura 40: Conceito 3</i>	93
<i>Figura 41: Percentil de raparigas dos 2 aos 20 anos.</i>	95
<i>Figura 42: Percentil de rapazes dos 2 aos 20 anos</i>	96
<i>Figura 43: Dados de antropometria - de criança de 6 anos. Unidades polegadas. [Fonte: TILLEY, 2002]</i>	96
<i>Figura 44: Dados antropométricos - de criança de 10 anos. Unidades em polegadas. [Fonte: TILLEY, 2002]</i>	97

<i>Figura 45: Conceito antes da modelação CAD</i>	98
<i>Figura 46: Primeira modelação CAD 3D</i>	98
<i>Figura 47: O antes e o depois da aplicação da FMEA na modelação CAD 3D</i>	103
<i>Figura 48: Quantidade de componentes antes da simplificação da estrutura</i>	105
<i>Figura 49: Simplificação da estrutura</i>	105
<i>Figura 50: Locais que sofreram alterações na estrutura</i>	106
<i>Figura 51: Fixação das cordas</i>	106
<i>Figura 52: Fixação do varão de bombeiros</i>	107
<i>Figura 53: Encaixe criado</i>	107
<i>Figura 54: Gráfico de materiais de madeira</i>	109
<i>Figura 55: Gráfico de materiais metálicos</i>	110
<i>Figura 56: Representação do interior da corda [25]</i>	111
<i>Figura 57: Gráfico de seleção do material do baloiço</i>	112
<i>Figura 58: Zonas de soldadura e locais de furação</i>	114
<i>Figura 59: Soldadura das orelhas no tubo</i>	114
<i>Figura 60: Soldadura entre tubos</i>	115
<i>Figura 61: Componente de fecho do baloiço</i>	115
<i>Figura 62: Identificação do local de fecho do baloiço</i>	115
<i>Figura 63: Componentes de madeira</i>	116
<i>Figura 64: Teste ângulo de saída do molde</i>	117
<i>Figura 65: Componentes da cobertura verde</i>	118
<i>Figura 66: Pormenor do anel de encaixe</i>	118
<i>Figura 67: Esquema de montagem do ilhó</i>	119
<i>Figura 68: Processo de produção dos componentes de fixação do varão de bombeiros</i>	119
<i>Figura 69: Fixação da estrutura ao solo</i>	120
<i>Figura 70: Zonas de fixação da estrutura</i>	121
<i>Figura 71: Fixação da cobertura a estrutura principal</i>	122
<i>Figura 72: Pormenor das cordas com peças standardizadas</i>	122
<i>Figura 73: Pormenor de fixação do baloiço</i>	122
<i>Figura 74: Pormenor das zonas de fixação da plataforma verde</i>	123
<i>Figura 75: Locais de colocação das peças normalizadas</i>	124
<i>Figura 76: Componentes da estrutura</i>	126
<i>Figura 77: Esquema vários tipo de camiões</i>	126
<i>Figura 78: Componentes de maior dimensão da estrutura</i>	127
<i>Figura 79: Dimensionamento camião</i>	127
<i>Figura 80: Componentes dentro do camião</i>	127
<i>Figura 81: Dimensões gerais em milímetros da proposta</i>	129
<i>Figura 82: Relações antropométricas entre a estrutura e as dimensões máximas e mínimas dentro do percentil das crianças dos 6 aos 10 anos</i>	129
<i>Figura 83: Quantidade máxima de crianças (retângulos a azul) dentro da estrutura desenvolvida.</i>	130
<i>Figura 84: Conjunto de imagens das atividades e das entradas e saídas da estrutura</i>	131
<i>Figura 85: Perspetiva frontal</i>	132
<i>Figura 86: Vista traseira</i>	132
<i>Figura 87: Relação entre parque e crianças</i>	133
<i>Figura 88: Perspetiva de vista no interior da estrutura</i>	134

<i>Figura 89: Vista do baloiço para o interior da estrutura</i>	134
<i>Figura 90: Enquadramento do parque em ambiente urbano</i>	135
<i>Figura 91: Enquadramento do parque em ambiente de natureza</i>	135
<i>Figura 92: Enquadramento do parque infantil num meio rural</i>	136
<i>Figura 93: Orientação para a medição da altura do corrimão acima da superfície de apoio para os pés. (dimensões em milímetro) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	156
<i>Figura 94: Conjunto de figuras de equipamento facilmente acessível a todas as idades (à esquerda), dificilmente acessível a todas as idades (direita). [Fonte: 1176-1, 2010]</i>	157
<i>Figura 95: Aberturas de entrada e saída nas barreiras. (Dimensões em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	157
<i>Figura 96: Exemplo de aberturas de pontes suspensas, e flexíveis [Fonte NP EN 1176-1, 2010]</i>	158
<i>Figura 97: Medição de vazios para limite de aprisionamento do pé ou perna. (Dimensão em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	159
<i>Figura 98: Exemplos ilustrando a altura de queda livre. (Dimensões em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	162
<i>Figura 99: Determinação do espaço livre; exemplo de um escorrega (à direita), espaço cilíndrico (à esquerda). [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	163
<i>Figura 100: Exemplos: de espaço de queda e área de impacto de uma plataforma. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	165
<i>Figura 101: Exemplo de espaço de queda e espaço livre de um varão de bombeiro. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	165
<i>Figura 102: Obstáculos imprevistos. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	166
<i>Figura 103: Projeção e profundidade dos degraus. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	167
<i>Figura 104: Exemplos de mangas de aperto, esticadores de parafuso e serra-cabos.[Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	168
<i>Figura 105: Exemplo de um baloiço Tipo 3 ilustrando a distância livre ao assento [Fonte: NP EN 1176-2, 2011]</i>	169
<i>Figura 106: Distância mínima entre assento do baloiço e a estrutura [NP EN 1176-2, 2011]</i>	169
<i>Figura 107: Exemplo de proteção lateral da zona de partida de escorregas modulares com altura de queda superior a 1000mm e da zona que representa as posições possíveis da barra transversal. (Dimensões em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-3, 2010]</i>	170
<i>Figura 108: Exemplo de proteção lateral da zona de partida de escorregas isolados. (Dimensões em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-3, 2010]</i>	171
<i>Figura 109: Ilustração das zonas de um escorrega. [Fonte: NP EN 1176-3, 2010]</i>	171

Índice de tabelas

<i>Tabela I - A relação entre a frequência do parque infantil e o meio para o Ensino Básico em Portugal. [Fonte: Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)]</i>	32
<i>Tabela II: Project Brief.....</i>	49
<i>Tabela III: Pontos fortes e fracos da estrutura Pionner – Play da empresa Soinca.....</i>	59
<i>Tabela IV: Pontos fortes e fracos da estrutura Makemake, da empresa Brincatel.....</i>	60
<i>Tabela V - Pontos fortes e fracos da estrutura Elástico, da empresa TLF.....</i>	61
<i>Tabela VI: Pontos fortes e fracos da estrutura Miur, da empresa Jolas</i>	62
<i>Tabela VII: Pontos fortes e fracos da estrutura Osdorp Oever, do gabinete de arquitetura Carve ..</i>	63
<i>Tabela VIII: Pontos fortes e fracos da estrutura Explore Dome, da empresa Kompan.....</i>	64
<i>Tabela IX: Necessidades retiradas por brainstorming</i>	66

<i>Tabela X: Necessidades retiradas do benchmarking</i>	67
<i>Tabela XI: Necessidades retiradas por observação direta</i>	69
<i>Tabela XII: Lista de requisitos</i>	70
<i>Tabela XIII: Matriz da qualidade</i>	74
<i>Tabela XIV: priorização inicial</i>	75
<i>Tabela XV: Priorização dos requisitos revista</i>	76
<i>Tabela XVI: Priorização das especificações</i>	77
<i>Tabela XVII: Matriz do produto</i>	78
<i>Tabela XVIII: Índice de priorização das atividades</i>	78
<i>Tabela XIX: MoodBoard</i>	80
<i>Tabela XX: Análise Morfológica</i>	84
<i>Tabela XXI: Concept Screnning – Matriz de Pugh</i>	94
<i>Tabela XXII: FMEA</i>	101
<i>Tabela XXIII: Lista de componentes</i>	125
<i>Tabela XXIV: Requisitos de aprisionamento de corpo inteiro em tuneis (dimensões lineares em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	159
<i>Tabela XXV: Situações de aprisionamento de várias partes do corpo da criança [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	161
<i>Tabela XXVI: Altura de queda livre para diferentes tipos de utilização [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	162
<i>Tabela XXVII: Dimensões em milímetros do cilindro para a determinação do espaço livre. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	164

Índice de gráficos

<i>Gráfico 1: Priorização inicial</i>	75
<i>Gráfico 2: Priorização Revista</i>	76
<i>Gráfico 3: Especificações da estrutura</i>	77
<i>Gráfico 4: Priorização das atividades para a estrutura</i>	78
<i>Gráfico 5: Extensão da zona de impacto. (Dimensões em metros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]</i>	164

Abreviaturas

EJR - Espaços de Jogo e Recreio

EEJR- Equipamentos de Espaço de Jogo e Recreio

BSE - Brincar Social Espontâneo

PI`s - Parques Infantis

NP- Norma Portuguesa

FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis* (Análise dos modos de falha e efeito)

IDi* - Importância revista dos requisitos do produto

IQj* - Importância das especificações do produto

QFD - *Quality Function Deployment* (Casa da Qualidade)

Introdução

Componente introdutória

Introdução

A dissertação que se apresenta remete ao título estrutura de ludicidade para um parque infantil, em ambiente exterior. É utilizado o termo ludicidade, pois esta estrutura tem em vista proporcionar as manifestações de ludicidade, o brincar social espontâneo - BSE na criança aquando do usufruto do espaço exterior.

É imprescindível a reflexão sobre a evolução destes equipamentos e a sua transformação, dentro de um quadro mais geral sobre o uso e conceção dos espaços públicos. Com a análise do estado da arte, verifica-se que esta evolução tem sido cada vez mais significativa, principalmente em países nórdicos, onde estes equipamentos são utilizados em todas as alturas do ano, até mesmo quando chove. Com a análise de mercado, podemos ver alguns parques quanto às suas características físicas e lúdicas.

Esta estrutura de ludicidade será para crianças dos seis aos dez anos e destina-se a parques públicos e parques escolares, tendo como objetivo: proporcionar experiências de ludicidade, de brincar social espontâneo - BSE, e motivar a criança através de interações sociais, permitindo que esta brinque em grupo, de forma a estimular um processo cognitivo, onde pode ter comportamentos que apelem à sua criatividade.

Segundo o estudo de Pinto M. et al (1999, apud Pereira e Neto, 1999), as crianças hoje em dia têm cada vez menos contacto com o exterior, isolam-se a ver TV ou a jogar vídeo jogos, não por sua opção mas por ausência de alternativas, oferecida pelos pais. As ações e interações que as crianças vivenciam nos seus vários contextos de vida desempenham um papel muito importante, permitindo-lhes realizar experiências de vida que as levam a descobrir e a desenvolver os seus próprios processos adaptativos e as suas competências para a interação social.

- **Motivações pessoais**

Toda a minha vida adorei crianças, sempre quis ter um futuro ligado às mesmas. Um dos meus sonhos a nível profissional e o motivo pelo qual escolhi esta área de Engenharia e Design de Produto, foi querer um dia vir a desenvolver produtos para um mercado infantil, especialmente brinquedos para crianças.

Gostava de poder contribuir para um melhor desenvolvimento nas crianças, tanto intelectual, como físico, através de brincadeiras ou jogos, nos quais as crianças se perdessem a brincar ou jogar.

O que me levou a projetar e construir uma estrutura de ludicidade para um parque infantil foi a realidade que observei nos meus sobrinhos e primos. Percebi diferenças de humor, de estabilidade emocional, de equilíbrio psicológico, de postura, na observação de atividades antagónicas: o sedentarismo do computador ou da televisão e a alegria das atividades sabias na rua. Um dia propus-lhes um desafio: comprei-lhes carrinhos e juntei-os em grupos de dois, para fazerem uma pista com materiais do espaço exterior da casa. Fui-lhes sugerindo algumas ideias para a construção das pistas, incentivando-os com um prémio de compensação para o melhor trabalho. O mais velho de 14 anos não mostrou muito interesse mas os mais novos pareciam delirar com a brincadeira, utilizando até material de uma bicicleta. Criaram pontes com telhas, rampas com tábuas, pisos diversificados, (reaproveitaram tapetes de carros, entre outras coisas).

Os mais velhos começaram a entrar na brincadeira, e em vez de uma pista para carros, criaram uma pista para as suas próprias bicicletas, conseguindo, desta forma, testar a sua primeira pista cíclica. No final, todos concordaram que a experiência tinha sido incrível. Para mim, não poderia ter sido mais enriquecedora.

Esta pequena e simples brincadeira foi o ponto de partida para esta dissertação. O ar livre, os jogos para crianças, a descoberta autónoma, foram um ótimo motivo para o tema que me propus nesta dissertação sobre estruturas de ludicidade, sendo o meu segundo trabalho a pensar nestes “pequenotes” que nos alegram as vidas.

Tudo isto me fez concluir que as atividades ao ar livre são uma alternativa mais saudável aos ambientes fechados. É vantajoso para o ambiente (menos gastos de energia com computadores, televisores, etc...) e melhor qualidade de vida na realização de exercício físico lúdico (diminuição do stress e aumento da produção de serotonina, que influencia a melhoria da felicidade). As crianças fizeram-me perceber que estavam muito mais alegres e motivadas por realizarem experiências que nunca tinham imaginado e eu senti-me realizada por lhes ter proporcionado uma brincadeira personalizada. Para fundamentar esta minha observação, segundo o estudo de Jolley, os jogos físicos superam as atividades dentro de casa numa escala de 5 para 1 (Lound, (2009, apud Jolley, 2009).

- **Problemática**

Os parques infantis são equipamentos que surgiram no fim do século XIX. Foram criados com o objetivo de promover o lazer infantil, mas, ao longo dos anos, têm vindo a perder importância na vida das crianças. (Borges, 2008)

As crianças, na atualidade, têm uma agenda sobrecarregada de atividades úteis com valor para o trabalho, sendo reduzido o tempo para fruição da ludicidade e da comunicação com os pais e amigos. Os parques infantis foram originalmente concebidos segundo fortes princípios de bem-estar e cuidados com a infância, hoje encontram-se degradados, com falta de manutenção e com a preocupação de “ficarem bem na fotografia”, em vez de proporcionarem atividades benéficas às crianças. (Borges, 2008)

Segundo Falé (2000) a sociedade moderna nos últimos anos tem vindo a mudar, tendo aumentado os hábitos sedentários da população, principalmente no contexto das vidas diárias das crianças, que cada vez mais cedo começam a interagir com tecnologia (figura 1).



Figura 1: Interação das crianças com tecnologia [Fonte: Jean, 2012] [01]

Os principais motivos que levaram a este sedentarismo foram o crescente desenvolvimento eletrónico e a implementação de rotinas nas vidas das crianças, que lhes proporcionaram vidas excessivamente organizadas. Um outro motivo é o aumento da densidade populacional, do tráfego urbano e a crescente insegurança nas ruas, que impossibilita cada vez mais o acesso às atividades de rua. Estes foram os principais motivos da diminuição das atividades de brincar social espontâneo - BSE nas crianças.

“Recentemente a televisão encarregou-se de nos transmitir, algo que os mais atentos já suspeitavam, mas que a maioria nem imaginava, "os pais portugueses, são dos pais europeus, aqueles que menos tempo passam por dia com os filhos", em média 36 minutos por dia. Menos vinte e tal minutos que os pais do norte da Europa. Não fossem os nossos vizinhos espanhóis, e os italianos, e a pressa com que um reputado psicólogo abonava a nossa qualidade da atenção e apoio à criança, por certo estaríamos tristes por sermos os piores pais da comunidade. Se pensarmos que dos 365 dias do ano, a criança passa menos

de metade (180) na escola, e destes apenas 900 horas, são de atividade curricular, podemos concluir que a criança efetivamente tem muito tempo livre, com muito pouco para fazer, sem grandes alternativas para onde ir, com poucas pessoas com quem estar. Aí começamos a refletir, a pensar, a preocuparmo-nos, e se calhar a perceber, finalmente, a importância que podem representar os espaços e as atividades lúdicas na ocupação dos tempos livres diários da criança.” Op. Cit. (Falé, 2000)



Figura 2: Interação da criança com televisão [Fonte: Rose, 2013] [02]

É necessário refletir sobre fatores que levaram a esta situação e pensar novas formas de conceber os PI's, que são um dos primeiros espaços públicos pensados para as crianças. É fundamental pensar sobre a importância das manifestações de ludicidade no desenvolvimento da criança e de como o parque infantil pode atuar neste, de forma a promover a sua estimulação motora, sensorial e cognitiva.

“Manifesta a sua preocupação ao afirmar que se tem vindo a assistir a um crescente analfabetismo motor, no desenvolvimento da criança, num esforço indisfarçável, para manter a criança intelectualmente ativa e corporalmente passiva. E nesse sentido, as crianças veem cada vez mais reduzidos os seus espaços de jogo e o acesso a estes espaços.” Op. Cit. (Neto, 1997)

A inatividade física tem vindo a aumentar de forma considerável nos últimos anos. A falta de exploração de espaços e a ausência de experiências das crianças fazem com que tenham cada vez menos capacidades de independência no seu desenvolvimento físico, apresentando um reportório lúdico empobrecido, níveis preocupantes de sedentarismo e uma falta de capacidade de adaptação a novas situações, o que leva a que as crianças se esqueçam de como se brinca no exterior. Ao observarmos os recreios escolares, verificamos que as crianças se sentem frustradas e desiludidas por não conseguirem brincar de forma espontânea no exterior. (Roud, 2010)

Os sítios mais comuns e seguros onde as crianças podem explorar todas estas ausências, quebrar com estas agendas e mudar o estilo de vida a que são sujeitas no dia-a-dia, são os recreios escolares, ao redor das suas habitações e em espaços comunitários. Mesmo assim, segundo Burn (2009), algumas crianças estão a ocupar este tempo de recreio com jogos de

computador (*tablets*) e de consola (videogames). Estas tecnologias têm evoluído rapidamente e de forma diversificada como comprava o estudo de Roud (2010). Este autor afirma que, inicialmente, em 1900, a escolaridade ainda não era obrigatória. Mais tarde, entre as duas guerras mundiais, começaram a aparecer o cinema e o *wireless*. Depois por volta de 1960 e 1970, apareceu a televisão, depois os primeiros videojogos, os computadores e os telemóveis. Atualmente surgiram os *iPods*, *tablets*, *Smartphones*, entre outras tecnologias.

É urgente reformular o estilo de vida das crianças, desde os pais, às escolas e até dentro da comunidade para que estas tenham mais espaços verdes, espaço de jogo e recreio - EJR e mais interação e tempo com os pais. Existe a necessidade de promover a qualidade do brincar social espontâneo - BSE e de reformular as diversões num contexto social.

Segundo Neto (2004), insurge a necessidade de tomada de intervenções nos espaços de jogo e recreio - EJR:

1- Reanalisar o desenvolvimento motor das crianças, em relação à qualidade dos espaços de ludicidade, de forma a criar espaços que estimulem as capacidades sensoriais, percetivas, motoras, cognitivas e sociais, eliminando os espaços tradicionais que se encontram em desuso e num estado de elevada degradação.

2- Saber ouvir mais as crianças, perceber melhor quais as suas motivações tendo em conta as atividades físicas nos espaços de ludicidade e de aventura.

3- Ter em conta a tipologia dos espaços e equipamentos em relação a explorações de atividades lúdicas e motoras nas crianças, considerando as relações sociais, as diferenças de idades, as exigências funcionais, a durabilidade dos equipamentos, os tipos de equipamento e o limite de ações do brincar social espontâneo - BSE.

4- Reanalisar as rotinas nas crianças ao nível da independência e dos riscos da aventura existentes nos espaços urbanos e rurais.

A necessidade de espaços e tempo para a criança brincar, de forma livre e espontânea, depende em larga medida da necessidade de tempo e espaço para a família. Os adultos devem ser pró-ativos no sentido de garantir que as crianças tenham tempo para jogar. (Miller, 2011)

Aparentemente alguns estudos apontam que atualmente 50% das crianças não têm atividade de brincar social espontâneo - BSE diariamente e que, em comparação com a infância dos seus pais, são menos ativas ao fim de semana. (MacLachlan, 2009)

Na incessante busca de perspetivas sobre os tempos livres das crianças, as suas práticas lúdicas, as influências dos meios que as rodeiam e de que forma é que os pais podem influenciar estes períodos de tempo livre dos seus filhos, foi desenvolvido uma estrutura de ludicidade de forma a contrariar esta tendência emergente na sociedade atual.

- Metodologia

As metodologias aplicadas resultam da junção de três áreas, a área de *Design*, a área de Engenharia e a área de ludicidade tal como podemos ver no esquema apresentado na figura 3. A parte de engenharia é constituída pelo orçamento, materiais, e tecnologias: a parte de *Design* é formada por uma análise do programa, da forma e dos materiais.

Estas três áreas orientaram a dissertação, tendo em vista o desenvolvimento de uma estrutura de ludicidade para implementar no exterior, para crianças dos 6 aos 10 anos. Além do esquema que elaborei (figura 3) para uma análise mais geral, também tive em atenção a utilização de ferramentas indicadas na base da metodologia publicada no livro “*Product Design and Development*” por Ulrich & Eppinger (2011) para a parte da metodologia mais pormenorizada.

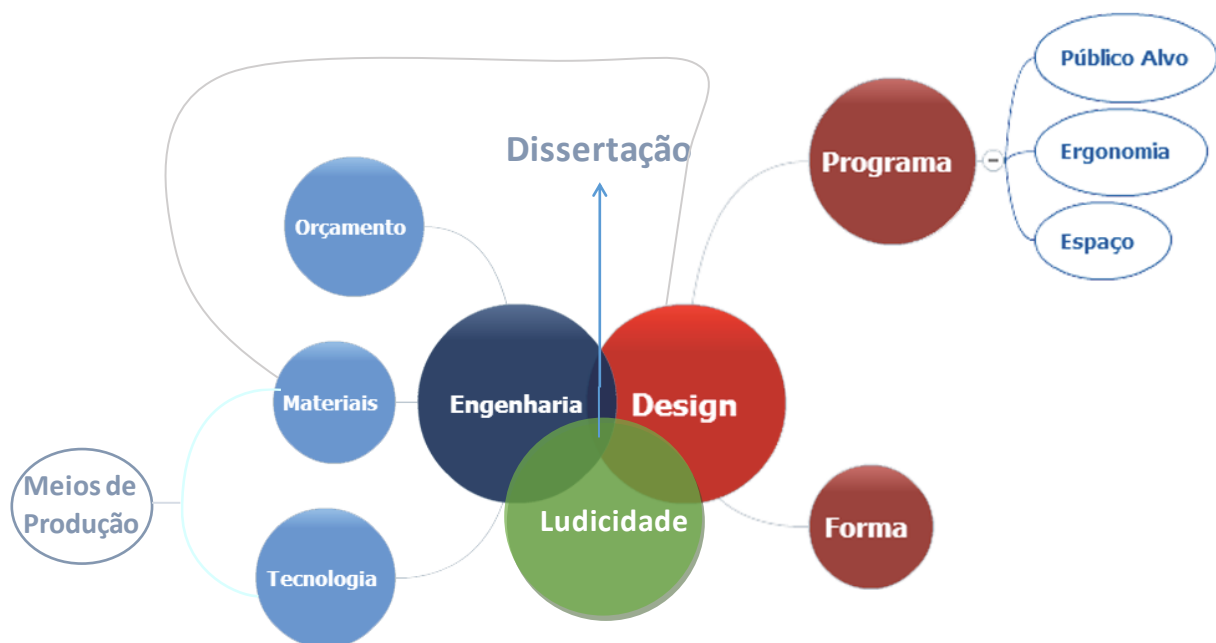


Figura 3: Esquema da transversalidade disciplinar da dissertação

Numa componente mais teórica foi realizado um mapa concetual, no qual foram selecionados os conceitos chave, teorias e autores. Seguiu-se a elaboração de um plano de trabalho, onde foi calendarizada a dissertação por fases e programas de ações. O estudo iniciou-se com a pesquisa do estado da arte, de forma a obter um conjunto de informações que permitiram identificar o mercado alvo, caracterizar algumas das soluções já existentes, tais como, utilização de cores, materiais, sistemas de encaixes, enquadramento das estruturas no ambiente que as rodeia, entre outros. Foi feita uma análise de *benchmarking*, na qual foram selecionadas as estruturas que melhor se caracterizavam com os objetivos desta dissertação. Estes foram analisados e compreendidos para que esta estrutura aproveitasse os pontos fortes e fracos dos mesmos. Neste

estudo teórico, também foram tratados assuntos como a teoria da ludicidade, foram feitos estudos sobre o lazer, o recreio, o brincar social espontâneo – BSE, a socialização das crianças dos 6 aos 10 anos, a segurança e os riscos nos parques e as normas a respeitar a estes equipamentos.

Na parte prática foi feito um desenvolvimento concetual do protótipo virtual, no qual foram aplicadas ferramentas de tratamento de necessidades de clientes e definição de requisitos, como o QFD e o modelo de *Kano*. Estes requisitos foram organizados e hierarquizados de acordo com o seu nível de importância. Todas estas ferramentas possibilitaram a reunião de condições para o desenvolvimento de conceitos, com o auxílio de uma análise morfológica e de uma matriz de produto. Seguiu-se uma análise antropométrica e definições das especificações funcionais de cada componente, com elaboração e desenvolvimento de sistemas de encaixes e de soluções construtivas. Foi feita a seleção de materiais e de processos de fabrico, analisada a montagem desta estrutura no local a que é destinada e o seu transporte. Na parte final foi realizado o projeto de detalhe, o cálculo e o dimensionamento dos diversos componentes. Para elaborar uma análise dos modos de falha da estrutura, foi utilizada a ferramenta FMEA que me permitiu certificar a segurança da estrutura e viabilidade de fabrico.

Pretendeu-se desenvolver e apresentar uma estrutura que se diferenciasse das propostas já existentes no mercado e assegurar a viabilidade técnica da proposta.

- **Finalidade e objetivos**

Finalidade

Desenvolvimento de uma estrutura de ludicidade para crianças dos 6 aos 10 anos.

Objetivo

A dissertação de Mestrado em Engenharia e *Design* de Produto, que se apresenta, pretendeu desenvolver uma estrutura de ludicidade para um parque infantil público, de cariz urbano e rural. Esta deverá ser multifuncional, permitir que as crianças tenham atividades ao ar livre e usufruam do espaço que as rodeiam.

- **Organização da dissertação**

A dissertação que se apresenta está organizada em duas partes: a primeira refere-se ao enquadramento teórico que envolve campos de estudos em *design*, ludicidade de crianças entre outros e a segunda parte está ligada aos campos de estudo da engenharia, onde se apresenta o processo de conceção de um protótipo virtual, realização e desenvolvimento da estrutura de ludicidade.

Como tal, esta dissertação foi dividida em duas partes, remetendo a primeira parte para a componente teórica e a segunda parte para o desenvolvimento projetual e parte prática.

A introdução trata dos assuntos relativos ao enquadramento geral da dissertação, no qual estão presentes as motivações pessoais que me levaram a tratar este tema, a problemática existente, as metodológicas aplicadas, os objetivos, finalidades e a organização da dissertação.

A primeira parte é constituída por 4 capítulos que remetem para um enquadramento teórico. No primeiro capítulo é feita uma contextualização histórica dos parques públicos, para crianças. No segundo capítulo é abordado o tema da Ludicidade que é constituído por: o conceito ludicidade, teoria da ludicidade, os estudos sobre o lazer, o recreio e o brincar da criança nos seus tempos livres e por fim a manifestação do brincar social espontâneo – BSE. O terceiro capítulo remete para espaços públicos, promotores da ludicidade das crianças, e é constituído pelo estudo das entidades responsáveis e ofertas públicas de parques infantis em Portugal, pela caracterização de equipamentos de espaço de jogo e recreio – EEJR e pela segurança dos espaços de jogo e recreio, bem como os riscos nas crianças e as normas destes equipamentos. O Quarto capítulo faz uma abordagem à sociologia da criança e ao desenvolvimento humano dos 6 aos 10 anos. Por fim é realizada uma conclusão desta primeira parte teórica.

A segunda parte, que é a parte prática da dissertação, apresenta a proposta de conceção do protótipo virtual de ludicidade, esta é constituída por dez capítulos, respetivamente do capítulo 5 ao capítulo 14. O capítulo 5 é onde é identificado o *project brief*. O capítulo 6 é onde são apresentados exemplos de estruturas de ludicidade, ao ar livre e identifica a tipologia da estrutura desenvolvida no qual é são apresentados exemplos desta tipologia tanto nacionais como internacionais, e são selecionadas as três melhores para o QFD. No capítulo 7 é apresentada a identificação, recolha e tratamento de necessidades no qual se iniciou por identificar as necessidades, estas são tratadas através do modelo de Kano passando a requisitos, para poderem ir para a matriz de qualidade – QFD e as especificações, para a matriz do produto de forma a obter uma priorização dos requisitos, das métricas e das atividades no desenvolvimento desta estrutura de ludicidade. No capítulo 8 é realizado o desenvolvimento concetual de forma a chegar ao conceito final para isso neste capítulo foram apresentadas 5 ferramentas, respetivamente o *Brainwriting*, a *Mood Board*, o Mapa mental (*Mind Map*), a análise morfológica, é apresentado o envolvimento de crianças e por fim são apresentados os conceitos gerados onde é aplicada uma ferramenta de seleção do melhor conceito. No capítulo 9 é apresentada a modelação CAD 3D, onde iniciei por relacionar as dimensões das crianças dos 6 aos 10 anos em seguida é desenvolvido do modelo CAD 3D, é realizada uma análise do modo de falha do conceito (FMEA), no qual podemos observar em que pontos a estrutura pode apresentar falhas, e as suas alterações melhorando a segurança da estrutura de ludicidade. No capítulo 10 são selecionados os materiais para os componentes da estrutura de ludicidade. No capítulo 11 são selecionados os processos de fabrico para esses componentes. No capítulo 12 são apresentadas as fixações da estrutura de ludicidade ao solo e entre componentes. No capítulo 13 é apresentada a capacidade máxima que a estrutura é capaz de suportar e é feita a apresentação final da estrutura de ludicidade obtida com imagens foto realistas, que permitem visualizar a estrutura de forma mais real e compreender a forma como as crianças se relacionam com ela. Após todos os pressupostos da estrutura estarem definidos, esta está teoricamente capaz de ser produzida.

Por fim são feitas as conclusões finais, os trabalhos futuros e as limitações relativas a toda esta dissertação. Todas as referências bibliográficas desta dissertação encontram-se de acordo com o sistema de *Harvard Style*.

I Parte

Enquadramento teórico

I - Enquadramento teórico

Nesta primeira parte é feita uma contextualização histórica dos parques públicos, para as crianças, é realizada uma abordagem à ludicidade, respetivamente o conceito de ludicidade, a teoria da ludicidade, o estudo sobre o lazer, o recreio e o brincar da criança nos seus tempos livres e é estudado o brincar social espontâneo – BSE. É feito um estudo sobre os espaços públicos promotores da ludicidade das crianças, respetivamente as entidades responsáveis e ofertas públicas de parques infantis em Portugal, são caracterizados os equipamentos de espaços de jogo e recreio – EEJR, a segurança dos parques, o benefício dos riscos, as análises normativas destes equipamentos, é realizada uma abordagem à sociologia e ao desenvolvimento humano entre os 6 e os 10 anos. Por fim é feita a conclusão a todo este estudo teórico.

Uma estrutura de ludicidade é um lugar privilegiado de encontro entre crianças, no qual estas se podem conhecer, podem encontrar crianças de várias classes sociais, de várias religiões do globo, de várias raças, de várias culturas, de diferentes contextos culturais e familiares. É uma estrutura que permite que as crianças manifestem ludicidade através do brincar social espontâneo - BSE, possibilitando-as socializar, comunicar, aprendem a negociar, a serem autónomos, a terem controlo das suas próprias vidas, proporcionando-lhe um bem-estar emocional e permite-lhes ver o mundo à sua dimensão e integrem-se nele.

Esta estrutura de ludicidade resulta da compilação do estudo de quatro grandes ramos (figura 4) têm todos a mesma importância e são essenciais para o estudo de uma estrutura ludicidade.

Estes ramos são constituídos por:

- As crianças, pois são o mercado para o qual foi pensada esta estrutura e é essencial o estudo e a presença das mesmas na conceção de uma estrutura de ludicidade.
- A ludicidade uma vez que é numa estrutura como esta que as crianças praticam involuntariamente manifestações de ludicidade, principalmente o brincar social espontâneo - BSE.
- A engenharia é um outro ramo, uma vez que o desenvolvimento da parte técnica desta estrutura envolveu estudos superficiais de engenharia.
- O *design* foi essencial no desenvolvimento da proposta concetual da estrutura desde o auxílio no estudo das atividades aos aspeto físico e estruturais da estrutura de ludicidade.

Do estudo deste quatro ramos resultaram cinco palavras chave que caraterizam a estrutura de ludicidade resultante desta dissertação. Estas palavras chave são parque infantil, Ludicidade, brincar social espontâneo - BSE, Lazer, recrear e crianças.

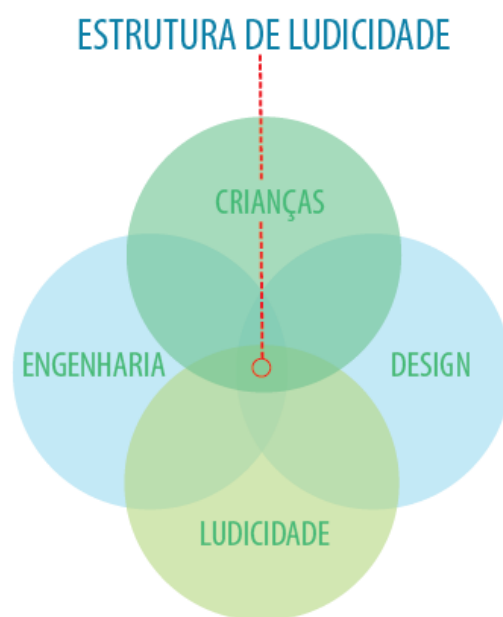


Figura 4 – Esquema de subdivisão dos conteúdos da dissertação

Capítulo 1 - Contextualização histórica dos parques públicos, para as crianças

O parque infantil público é um equipamento que surgiu no século XIX, tendo como principais objetivos promover atividades lúdicas para as crianças, de forma a influenciar positivamente as suas emoções. (Borges, 2008)

Apareceu, primeiramente na Alemanha e foi difundido pela Europa e Américas. Nos Estados Unidos, em Boston, foi criado o primeiro parque infantil, um jardim de areia. Segundo Graham (2014), em 1885 um grupo de caridade decidiu oferecer uma pilha de areia para as crianças locais brincarem. Essa pilha de areia foi depositada no quintal de uma capela, ficando com o nome de “jardim de areia”, tal como podemos ver na figura 5. Possibilitou às crianças daquela zona terem o próprio local para brincarem. Este atraía crianças de várias idades, tornou-se de certa forma um sucesso onde estas passavam tardes a cavar com pequenas pás. Em 1886 já existiam três jardins de areia na cidade. No ano seguinte, passaram a existir 10, na maioria em pátios das casas. Segundo O'Shea (2013), estes espaços permaneceram, de certa forma, incomuns no espaço público até ao século XX.

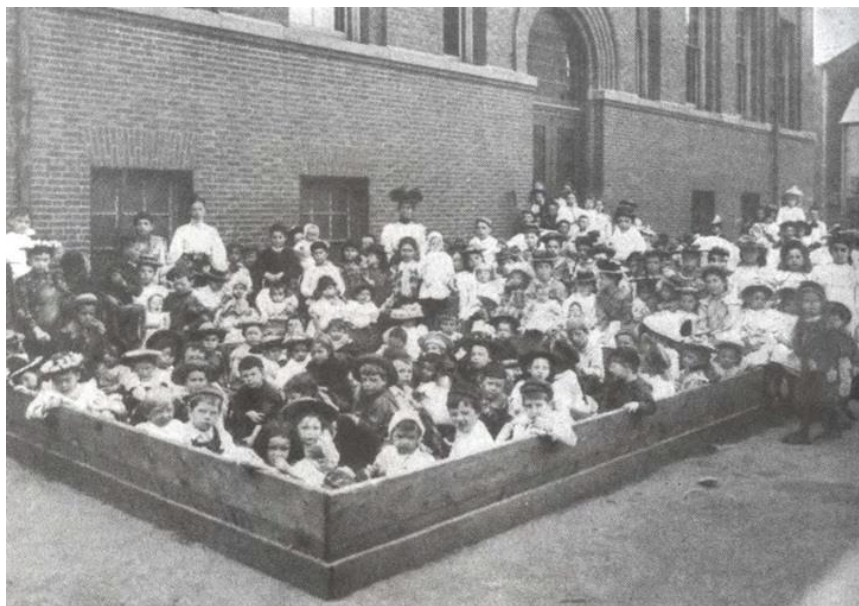


Figura 5: Exemplo de um dos primeiros parques infantis, “Jardim de areia” [Fonte: Johnson, 2014] [3]

Com a crescente industrialização e urbanização, bem como com o aumento da preocupação pelo bem-estar, os parques infantis serviram como uma solução para a precária qualidade de vida das classes sociais baixas que viviam em quartos apertados, com má qualidade de ar e isolados da sociedade. Este novo conceito contribuiu para o afastamento das crianças das ruas perigosas e para as ajudar a desenvolver a sua saúde física, os bons hábitos de socialização e, por fim, a serem crianças (O'Shea 2013), como se pode verificar na figura 6. O brincar social espontâneo - BSE, assim, como um recurso ou estratégia para lidar com as situações, tendo sido referido por muitos sociólogos e psicólogos como uma forma de as crianças lidarem com o *stress*, principalmente, as

crianças de baixo nível socioeconómico, cujos problemas, como a fome, dificuldades de aprendizagem, segurança, transporte e conflitos familiares ditam tensões extremas. (Parsons, 2011)



Figura 6: Afastamento das crianças das ruas perigosas. [Fonte: O'Shea, 2013] [4]

Em 1906 foi formada a “*Playground Association of America*” com o objetivo de apoiar e expandir os parques infantis para a comunidade, bem como definir o *layout*, o guia e as atividades, tais como baloiço e escorrega. Esta sugeria que, para a construção de um parque infantil considerado ideal, deviam ser tidas em conta secções de jogo separadas e campos desportivos para raparigas e rapazes, supervisionados e com abrigos, casas de banho, espaços com sombra, hortas. Desta forma, os parques infantis não eram desenvolvidos de forma livre e para a sua correta utilização, eram treinados instrutores para orientarem e ensinarem as crianças na organização do jogo. (O'Shea, 2013)

Conforme a autora O'Shea (2013), a evolução cronológica dos parques infantis teve o seguinte desenvolvimento:

- 1880-1890 – Criaram-se os Jardins de Areia.
- 1900-1920 - Pensa-se em aparelhos, altos em tubos de aço, carrocéis e *Giant Stride 2*; estes consistiam no modelo de parques infantis.
- 1930-1940: O desenvolvimento de parques infantis foi suspenso devido à depressão e aos esforços da guerra.
- 1940-1950: Aventuras ou parques de ferro velho - pensa-se em aventuras de exploração através de cavernas, paisagens e elementos de construção.
- 1950-1970: Parques surpresa – pensa-se em foguetes (período em que o primeiro homem foi à lua), slides, formas de animais, túneis e formas imaginárias, feitos em metal.
- 1970-1980: Parques normalizados – existência de bordas arredondadas e equipamentos de plástico, sendo estas uma resposta à preocupação com a segurança.

- 1980 até à data: parques modernos – parques imaginativos com superfícies seguras com vários temas e materiais.

A evolução dos parques infantis e a sua consequente modificação deveu-se ao facto de os parques de outrora não poderem ser preservados para a utilização atual, pela falta de normas de segurança que acarretavam. Desta forma, a sua reabilitação, restauração e preservação não seria viável. Porém, o valor histórico de um parque infantil não se concentra apenas nos seus equipamentos, mas sim, também, na sua localização, conceção e construção. Estas construções contribuem, quer para o desenvolvimento e planeamento da comunidade, quer para a criação de um contexto cultural. (O'Shea, 2013)

Segundo Parsons (2011) os parques mais atuais, surgiram no final de 1950. Foi nesta altura que se começaram a projetar parques contemporâneos. Posteriormente, com o aumento das normas de segurança, estes elementos foram substituídos por elementos pré-aprovados. Segundo Holmes & Procaccino citados por Parsons (2011) os *“Parques Infantis Contemporâneos podem ser vistos como uma melhoria dos Parques Infantis Tradicionais.”* Op. Cit. Parsons (2011, apud Holmes & Procaccino 2011).

Os parques Infantis desenvolvem, assim, a saúde, a iniciativa, a pureza de espírito, a cooperação, a ambição, honestidade, imaginação, autoconfiança, obediência e a justiça. (Anderson 2006)

Capítulo 2 - Ludicidade

2.1. Abordagem ao Conceito ludicidade

A Ludicidade é um conceito apresentado pela primeira vez pela autora Conceição Lopes (1998), que não existe no dicionário e que estuda os seus diversos horizontes. Segundo Lopes, este conceito deve ser entendido na sua tripla dimensão, ou seja segundo a condição do ser humano, na dimensão das suas manifestações e na dimensão dos seus efeitos, contribuindo para enquadrar as teorias que aludem aos sentidos do ser humano nas suas manifestações, nomeadamente brincar, jogar, jogo, brinquedo, recrear, lazer e criar artefactos de ludicidade (figura 7).



Figura 7 - Esquema do conceito ludicidade segundo Lopes (1998)

Estas manifestações são uma condição do ser humano que podem ocorrer a qualquer altura do quotidiano podem-se manifestar conscientemente ou inconscientemente, sendo um fenómeno de natureza consequencial à espécie humana que pode ser expressado em qualquer idade por qualquer ser humano. Tal como a autora refere “... a ludicidade desde sempre acompanhou a condição humana mesmo quando não é valorizada socialmente”. Op. Cit. (Lopes, 1998) “O homem só é completo quando brinca”. Op. Cit. (Schiller, 1989)

Tal como foi referido em cima a ludicidade é uma palavra que não existe no dicionário, existindo desta maneira seis palavras na Língua Portuguesa, cujo significado semântico alude às

suas manifestações e que são vistas como experiências lúdicas. Estas palavras são brincar, jogar, brinquedo, jogo, recrear e lazer. (Lopes 1998)

“A imaginação, a originalidade, a expressividade humana são dinamizadas pela interação social lúdica. Experimenta-se a capacidade transformadora de reinvenção de um mundo (ficcionalizado). E a partir daí pode descobrir-se a capacidade para intervir no mundo não ficcionalizado em que nos é dado conviver”. Op. Cit. (Lopes, 1998)

Segundo as reflexões de Lopes (1998), ludicidade serve como forma de expressão da aprendizagem do conhecimento, auxiliando no desenvolvimento da criatividade e da socialização. Este conceito beneficia o desenvolvimento motor, intelectual e social, e reforça os vínculos afetivos do ser humano, de uma forma imperceptível. Beneficia, assim, o processo de desenvolvimento e de mudanças internas na criança. Lopes (1998, apud Vygotsky 1976) defende que na autonomia, a criança sente que está acima da própria idade, acima do seu comportamento e sente-se superior ao que realmente é na realidade.

2.2. Abordagem à teoria da ludicidade

Para um melhor entendimento das manifestações de ludicidade que aludem aos sentidos humanos, debruçei-me, no estudo da autora e inteirei-me sobre o significado de cada uma destas manifestações.

Desta forma, para Lopes (1998), muitas vezes o significado de jogar e brincar é visto com o mesmo significado, sendo que, brincar tem a sua origem em *“brinco, que significa foliar, entreter-se, divertimento, não falar a sério, gracejo, jogar, pular como os meninos, ócio, proceder levianamente, fazer coito, adornar, ornar excessivamente, objeto para crianças brincarem, bonito e brinquedo”.* Op. Cit. (Lopes 1998)

A palavra jogar significa *“entregar-se à prática de divertimento ou brinco em geral com outrem; exprimir; dizer a brincar; arriscar; brincar arriscadamente; fazer desporto; harmonizar-se uma coisa com outra, ou apenas brincar”.* Op. Cit. (Lopes 1998)

A palavra brinquedo também deriva da palavra brinco e significa *“objeto feito para o divertimento de crianças e, ainda, brincadeiras”.* Op. Cit. (Lopes 1998)

A palavra recrear significa *“alegrar, causar prazer, satisfazer, aliviar o trabalho a meio de alguma distração ou divertimento, folgar, distrair-se e brincar”.* Op. Cit. (Lopes 1998)

Para além disso, a palavra recreio, reforça os significados do verbo recrear, em termos de noção de espaço e de tempo e significa *“lugar ameno, aprazível, tempo concedido às crianças para brincarem, e lugar onde esse tempo é passado”.* Op. Cit. (Lopes 1998)

A palavra lazer significa *“ócio, vagar, tempo disponível para se fazer qualquer coisa, descanso, repouso”.* Op. Cit. (Lopes 1998)

Com isto, a estrutura de ludicidade que é apresentada nesta dissertação é um reflexo de todas estas manifestações referidas anteriormente. As que se manifestarão mais facilmente quando as crianças usufruírem deste equipamento são as de brincar social espontâneo - BSE, jogar, lazer e recrear uma vez que, e de acordo com o estudo de Lopes (1998, apud Huizinga 1951) *“o jogo é um processo livre, uma atividade voluntária por considerar que há mais liberdade no jogo do que no processo vulgar, daí que, e no caso do brincar, forçar alguém a fazê-lo é convidá-lo a não o fazer.”*

Para perceber o que é o brincar social espontâneo - BSE para a criança, necessitamos do seu auxílio, de forma a perceber exatamente o que o brincar social espontâneo - BSE significa para ela. Partindo do princípio que os adultos já passaram pela fase de infância e de brincar social espontâneo - BSE, o facto é que têm agora uma visão do brincar social espontâneo - BSE diferente da visão da criança, na forma como o veem e o sentem. Por vezes, o brincar social espontâneo - BSE que observamos para nós é um simples jogo, mas para a criança é mais do que isso. (Marsh, 2011)

“...o jogo é considerado como um meio de expressão e de liberdade de energias não despendidas durante o quotidiano. Deste modo, o excesso de energia produzido é armazenado e consumido através da atividade lúdica”.

Op. Cit. Lopes (1998, apud Spencer 1874)

É através do brincar social espontâneo - BSE que as crianças conseguem fazer atividades novas. Segundo Young (2012), ao brincar, a criança promove inovação. No caso dos legos, a criança, com simples pecinhas, consegue criar diferentes composições de brinquedos, manifesta a criação de artefactos de ludicidade.

Quando as crianças se envolvem realmente no brincar social espontâneo - BSE, estas sentem-se confiantes e alegres, de maneira a transmitirem às pessoas que as rodeiam essa alegria e a forma como se estão a sentir. (Little, 2012) Para além disso, facilmente uma criança cria novas amizades, mesmo que tenham outras culturas ou até mesmo que não falem a mesma língua. Existem sempre semelhanças que as tornam compatíveis nas suas brincadeiras, como se já se conhecessem há algum tempo. (McKinty, 2012)

É no brincar social espontâneo - BSE que as pessoas exercitam uma grande parte da aprendizagem. Num estudo de Upiter (2011), se tivermos uma hora e meia de brincar social espontâneo - BSE na rua, por dia de lazer, é uma parte do dia que é considerada crucial ao desenvolvimento de experiências de aprendizagem.

Como afirma Lopes (1998, apud Chateau 1966), *“...o que caracteriza a atividade lúdica não é a energia utilizada mas sim a direção dada a essa energia. Isto torna difícil aplicar esta teoria à compreensão da ludicidade das crianças, dado que estas se cansam e dificilmente ultrapassam o limite das suas energias quando brincam”.*

O brincar social espontâneo - BSE é uma manifestação essencial no quotidiano das crianças. Segundo o estudo de Neto (2001b), percebemos que o brincar social espontâneo - BSE promove um desenvolvimento cognitivo, nomeadamente nas descobertas, na capacidade verbal, nas habilidades manipuladoras, na resolução de problemas, nos processos mentais e na capacidade

de produção de informação. As crianças aprendem a estruturar a sua linguagem, esquemas lúdicos e formas de jogo que podem passar de geração em geração. Observa-se cada vez mais formas de jogo nas crianças, nomeadamente jogos de exploração de objetos e formas de jogos simbólicos. Os tipos de jogos vão-se modificando à medida que as idades das crianças evoluem. As crianças de uma faixa etária entre os 6 e os 10 anos têm, mais frequentemente, jogos de luta, jogos de perseguição, jogos de contato e jogos de agilidade. Estes relevam um desenvolvimento de motricidade específico desta idade que se manifesta pelas corridas, pela perseguição, pela luta, pelas habilidades motoras, técnicas desportivas, pelos jogos estruturados, pelas técnicas de dança e pela vida quotidiana.

Lopes (1998, apud Darwin 1809 – 1882) considera que o jogo tem a sua origem na manifestação lúdica das atividades da criança, tendo como resultado do esforço que a criança exerce, na preparação para uma vida futura.

2.3. Estudo sobre o lazer, o recreio e o brincar da criança nos seus tempos livres

Neste ponto da dissertação vamos comparar as manifestações de ludicidade, durante os tempos livres de crianças que vivem no meio rural e urbano.

As crianças necessitam de tempo e espaço para o brincar social espontâneo - BSE. Os tempos livres são períodos do dia em que esta tem a liberdade de brincar e de fazer algo que lhe apeteça, procurando, deste modo, a sua satisfação pessoal e a dos outros. É uma altura do dia que ocupam com atividades lúdicas e jogos. Podemos considerar duas possibilidades de tempos livres: uma dentro do horário escolar, em que as educadoras são responsáveis pela sua segurança; e outra nos períodos do dia em que a criança não está na escola, cabendo à família encontrar soluções para estes períodos. A educação das crianças durante o tempo livre é determinante, pois é a altura do dia em que sentem uma maior liberdade de fazer o que lhe apetece. No geral, as crianças adoram os recreios, pois têm à sua disposição equipamentos que favorecem o brincar social espontâneo - BSE. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

As crianças do primeiro ciclo, dos seis aos dez anos, iniciam as suas práticas institucionalizadas. É uma fase em que absorvem muita informação e conhecimento. É uma idade em que deixam de se sentir crianças e começam a sentir-se adultas fazendo as suas opções em função das suas escolhas e gostos. Pinto M. et al (1999, apud Pereira e Neto 1999)

Hoje em dia os pais têm cada vez mais as agendas ocupadas. Devido a isso, tentam ocupar também as dos seus filhos, acabando por só estarem juntos ao fim do dia, o que faz com que nos questionemos quanto à participação dos mesmos nas brincadeiras das crianças, uma vez que este tempo que estão juntos é muitas vezes em frente a uma televisão. As crianças despendem muito do seu tempo livre em casa a ver televisão e a jogar videojogos o que dá origem a um acréscimo de crianças obesas e sedentárias, acabando por não desenvolverem a comunicação e perdendo oportunidades de socialização. A maioria destas crianças estão disponíveis a solicitações de atividades a realizar no exterior. Por outro lado, muitos dos pais, hoje em dia, tentam ocupar os filhos com atividades extra curriculares logo desde cedo, de forma a manter as crianças ocupadas e em segurança. Algumas destas atividades são escolhidas pelos pais e não pelos filhos,

proporcionando um descontentamento na criança e não um prazer de fazer algo que as motive e que lhe dê autoestima. A excessiva preocupação dos pais com o desenvolvimento e harmonia dos filhos dificulta a liberdade e as suas próprias escolhas, pois os pais decidem quase tudo por eles e tentam ver nos filhos aquilo que sempre desejaram fazer ou ser durante a sua infância, verificando-se, deste modo, a não existência de acordo entre pais e filhos. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

“Num estudo recente de Pinto (1995) sobre o papel da televisão no quotidiano das crianças no Distrito de Braga, (...) que as crianças usam muito do seu tempo livre a ver televisão e fazem-no com prazer, e finalmente parecem apreciar as atividades realizadas ao ar livre.” Op. Cit. Pinto M. et al (1999, apud Pereira e Neto)

“Contudo, como refere Pinto (1995) o recurso à televisão é muitas vezes resultado da ausência de alternativas mais gratificantes; a criança se puder escolher entre um piquenique ao ar livre ou ver o seu programa de televisão preferido, opta pelo primeiro.” Op. Cit. Pinto M. et al (1999, apud Pereira e Neto)

As experiências de ludicidade proporcionadas por estes tempos livres são bastante importantes pois quanto mais reduzidas forem, menores são as capacidades de opção. Neste contexto, o risco, a aventura, o autocontrolo, a iniciativa, o confronto com situações não comuns do seu dia-a-dia, a partilha, a resolução de problemas, o saber estar e habitar o espaço individual e o espaço dos outros são fatores e acontecimentos essenciais para a criança. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

As crianças do meio rural não estão propícias a tantos perigos, contactando mais com a natureza e com tudo aquilo que ela lhes disponibiliza, desde os animais aos materiais que encontra e as experiências pelas quais pode passar, criando as suas próprias brincadeiras e brinquedos com estes mesmos materiais. As crianças do meio rural são mais unidas, pois passam muito mais tempo juntas; basicamente vão para a escola juntas, chegam da escola juntas e depois ainda se encontram para continuar a brincar. Por outro lado, as crianças do meio urbano, normalmente só se encontram na escola. Nos espaços rurais as crianças podem ser mais criativas e têm uma maior área para o brincar social espontâneo - BSE. As crianças do meio urbano ficam limitadas à sua área de residência, que por vezes não tem espaços onde brincar, o que as obriga a ficar em casa isoladas. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

“Serra (1992) (...) verificou que as crianças da aldeia realizam mais jogos tradicionais do que as dos outros meios. Por outro lado, estas crianças têm mais brinquedos comerciais principalmente eletrónicos, robótica e informática, do que as do campo, onde constroem mais os seus próprios brinquedos do que nos restantes contextos.” Op. Cit. Pinto M. et al (1999, apud Pereira e Neto 1999)

“Brincar com materiais naturais (terra, ramos, erva...) é uma característica da população do meio rural, como refere Chombart de Lauwe (1976). Estes materiais são maleáveis e, por isso, a criança manipula-os e transforma-os, ao contrário da criança citadina, que brinca na rua, em contato com materiais rígidos. A criança dos meios urbanos é confrontada com um quadro construído com materiais rígidos, tais como o alcatrão, o ferro, e o cimento. Esta criança pode servir-se dos objetos que encontra, mas raramente os pode transformar.” Op. Cit. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

Sendo a rua um dos locais privilegiados para o brincar social espontâneo - BSE, onde ocorrem convívios espontâneos entre gerações, estes estão cada vez mais a desaparecer nos nossos dias.

O envolvimento da criança em tarefas fora de casa é cada vez mais importante, pois permite-lhe realizar contactos com outros adultos e crianças, com diferentes contextos de vida, proporcionando-lhe o desenvolvimento da capacidade de se tornarem autónomas. Hoje em dia, nos meios urbanos é impensável uma criança fazer um recado; existe logo uma ideia de que a criança vai correr perigos ou até mesmo ser raptada. Podemos então verificar que as práticas realizadas pelas crianças variam de acordo com os meios onde se encontram. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

“O parque infantil é um espaço específico de tempos livres para a criança pelo que mereceu uma atenção particular. A nível da infância, com maior ou menor qualidade, os parques infantis são as únicas infraestruturas públicas existentes, que visam diretamente a infância.”
Op. Cit. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

De facto, podemos verificar que tanto no meio rural como no meio urbano as únicas estruturas que são projetadas e pensadas única e exclusivamente para as crianças são os parques infantis. No entanto estas também usufruem de outras estruturas de ludicidade, que foram pensadas para adultos, como campos de futebol, basquete bol, entre outros.

PARQUES INFANTIS	Meio Rural	Meio Urbano	Totais
Não frequenta	67,9%	31,8%	52%
Frequenta	32,1%	68,2%	48%
Totais	100%	100%	100%

Tabela I - A relação entre a frequência do parque infantil e o meio para o Ensino Básico em Portugal. [Fonte: Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)]

Através da tabela I percebemos que as crianças do meio urbano são as que utilizam com mais frequência os parques infantis e que as crianças do meio rural são as que menos utilizam os parques infantis. Estes resultados são facilmente perceptíveis pois as crianças têm uma vasta oferta de brincadeiras que a própria natureza lhe oferece, enquanto as do meio urbano já não têm tanto essa oferta. O parque infantil é um meio de transmissão de algumas das manifestações de ludicidade possíveis no meio rural, como por exemplo: trepar, (surge da ideia da criança trepar as árvores) surge da ideia de baloiçar nos ramos das árvores), entre outras atividades. Percebe-se então o porquê das crianças do meio urbano gostarem mais dos parques infantis do que as do meio rural. Estes parques infantis são possíveis atividades da natureza nas quais é possível verificar que já utilizam materiais naturais tais como a madeira, areia e corda, justificando um maior número de parques que existem num meio urbano em relação aos parques que existem no meio rural.

“Quanto a brincar no parque infantil, são sobretudo as crianças do Jardim de Infância que os utilizam, sendo esta diferença significativa.” Op. Cit. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997).

As crianças que utilizam mais estes parques são as crianças do jardim-de-infância, pois alguns dos parques infantis ainda não são suficientemente desafiadores para as crianças do primeiro ciclo. O facto de muitas das atividades de ludicidade terem a forma relacionada com a função faz com que as crianças não sejam criativas e que percebam logo qual a atividade que podem fazer

perdendo o seu interesse depois das primeiras utilizações, pois brincam sempre da mesma forma. Se a forma for uma forma subjetiva, vai permitir puxar pela imaginação das crianças e vai fazer com que estas explorem e arrisquem de forma a fazer diversas atividades, por sua vez muitos equipamentos que seguem a ideia de forma/função. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

“As aprendizagens realizadas pela criança permitem-lhe o domínio de si próprio, do seu meio e a percepção dos objetos. Sendo o corpo a principal referência, permite a assimilação de modelos culturais e motores (Neto, 1984). O corpo e o espaço, em sucessivas interações, permite a organização das atitudes e comportamentos.” Op. Cit. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

Estes tempos livres são também um momento rico de aprendizagem do brincar social espontâneo - BSE, são períodos dinâmicos onde a criança procura sensações novas ou diferentes. É um período de exploração do seu corpo em confronto com o espaço físico e natural. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

“Quanto a brincar com brincadeiras caseiras, também são as crianças do ensino básico que mais os fabricam e brincam com eles.” Op. Cit. Pinto M. et al (1997, apud Pereira e Neto 1997)

Estes tempos livres são também um momento rico de aprendizagem. O brincar social espontâneo - BSE é uma manifestação privilegiada da comunicação entre as crianças. Lopes (1998)

2.4. BSE – Brincar Social Espontâneo

O brincar social é uma manifestação da condição humana de ludicidade privilegiada da infância, que deriva do brincar podendo existir de duas formas, espontaneamente ou organicamente. O brincar social espontâneo - BSE *“é uma experiência social espontânea da manifestação de ludicidade – o brincar- e quando realizada entre crianças, não tem a intervenção dos adultos.”* Op. Cit. (Lopes 2006) o BSO (brincar social orgânico) *“é o mais vulgarizado nos centros de Educação de Infância, porque é sujeito à ordenação exterior do educador, que decide quando e como as crianças devem brincar.”* Op. Cit. (Lopes 1998)

O brincar social espontâneo - BSE é uma forma particular do brincar que é um processo inter-pessoal que privilegia a comunicação, podendo ser manifestada por qualquer idade, sendo um processo de afirmação da autonomia em relação ao que ocorre diariamente no seu mundo. Sendo este o principal meio de desenvolvimento social e cultural da criança. Ajudando-a a compreender-se a si própria, às situações e atividades que vivenciam e ao uso do tempo e dos lugares de vida.

Lopes (1998) destaca o brincar social espontâneo - BSE no desenvolvimento da criança e contribuindo para o processo de afirmação individual da sua autonomia social. Através do estudo do desenvolvimento de experiências de BSE nas crianças, Lopes (1998) desenvolveu uma metodologia a partir das seguintes proposições:

- Contextos situacionais que as mesmas podem encontrar que lhes permite interagir ludicamente num determinado tempo, espaço e num determinado cenário;
- O brincar social espontâneo - BSE permite-lhes o desenvolvimento da liberdade de escolha, da comunicação nas situações lúdicas;
- As crianças são livres nas situações lúdicas ocasionais, nas quais podem estabelecer comunicação social, ter liberdade de se manter ou não a brincar e não são obrigadas a agir de uma determinada maneira, sendo assim a espontaneidade e a liberdade ativa que determinam o seu dever. Desta maneira o brincar social espontâneo - BSE não impõe obrigação de brincar, as crianças só brincam porque gostam e porque lhes apetece;
- Proporciona às crianças auto motivação para a manifestar a condição lúdica;
- Pode provocar efeitos tanto positivos como negativos. Positivos no prazer e na alegria, na qual esta se desenvolve corporalmente, moralmente e socialmente. Negativos nos efeitos de dor e de desânimo durante as brincadeiras;
- Desenvolvimento da comunicação possibilita-as de terem convivências, trocas de ideias, mudanças de atitudes, quer sejam habituais ou inovadoras no seu mundo, provocando desta maneira o entusiasmo, a concentração e efeitos de intensidade.
- Ajuda a evoluírem na aprendizagem;
- Dá-lhe a noção das suas diferenças em relação às outras crianças;
- A dinamização através de interações permite-lhe ter conflitos, contradições, construção de acordos, consensos, responsabilidades, a ter decisões e compromissos, a ser respeitado e a ter respeito, criação de regras e a respeitar as regras dos outros, a criar situações imaginárias, entre outros...

Desta forma “ ... as manifestações do brincar social espontâneo - BSE não são tanto os comportamentos especificamente lúdicos, mas sim os contextos situacionais que sendo especificamente lúdicos são experienciados e partilhados pelos seus protagonistas que atribuem aos seus comportamentos uma significação e interpretação especificamente lúdica.” Op. Cit. (Lopes 1998)

Sendo esta uma das manifestações que pretendo proporcionar nas crianças aquando a sua interação com esta estrutura de ludicidade, elaborei deste modo um esquema (figura 8) com os principais proposições que as crianças podem experienciar.

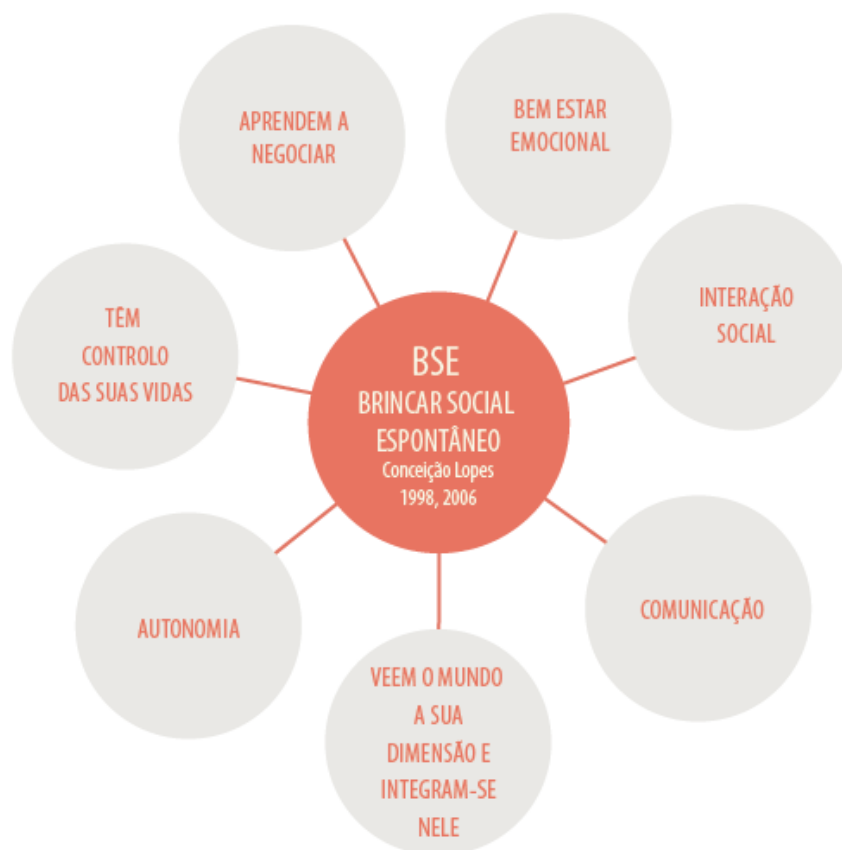


Figura 8 – Proposições do BSE, segundo Lopes (1998), 2006

A compreensão sobre a ludicidade em geral do brincar social espontâneo - BSE em particular são fundamentais para projetar estruturas de ludicidade que devem estar orientadas para o brincar, o lazer, o recrear, e a construção de artefactos lúdicos feitos pela criança. Este deverá ser o desígnio de um parque infantil.

Capítulo 3 – Espaços públicos promotores da ludicidade das crianças

3.1. Entidades responsáveis e ofertas públicas de parques infantis em Portugal

O Instituto de Desporto de Portugal até à publicação do decreto-lei nº 274/2007, de 30 de julho, era responsável pela fiscalização das infraestruturas, equipamentos e de espaços desportivos. Contudo, todas estas matérias foram atribuídas à Autoridade Económica para a Segurança Alimentar (ASAE), de acordo com o disposto nº1 do artigo 17. Deste modo o Instituto do Desporto de Portugal é responsável por inspecionar os novos parques infantis, em que, a entidade responsável é a Câmara Municipal e as autarquias. Apesar de existirem entidades que inspecionem e certifiquem estes espaços, não foi possível verificar o número de parques infantis existentes em Portugal. No entanto, através de um estudo de Pereira (2006) sobre a *“Caracterização da oferta Pública de Parques Infantis”*, podemos verificar a quantidade de parques infantis na Região do Grande Porto. Verificamos deste modo que, nesta região existe um total de 194 parques infantis, para um total de 170 mil bebés e crianças, respetivamente dos zero aos 14 anos. A autora refere que o valor aceitável é um parque infantil por cada 500 crianças. Contudo, segundo este estudo, isto só se verifica num concelho, em que a oferta apresentada é superior a este valor, sendo este o concelho de Espinho, como se pode verificar no gráfico e no mapa da figura 9. É possível observar que existem concelhos nos quais só existe 1 a 2 parques infantis por cada 1000 crianças (os concelhos de V. N. Gaia, Gondomar e Matosinhos), como se pode verificar na figura 9.

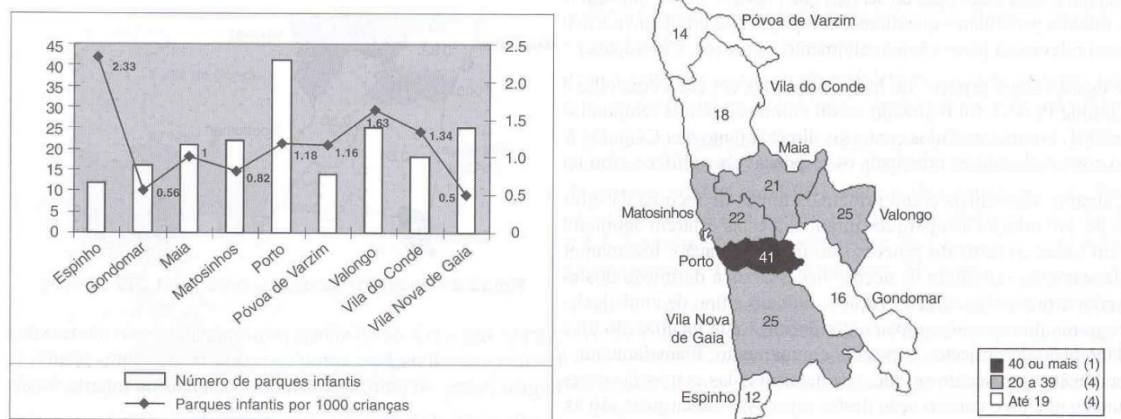


Figura 9: Gráfico e mapa do total de parques infantis na região norte de Portugal. [Fonte: Pereira, 2006] [5]

3.2. Caracterização de equipamentos de espaço de jogo e recreio - EEJR

Os espaços de jogo - EJR são áreas nas quais as crianças têm atividades lúdicas em que a atividade motora é exercida com maior relevância. Estes espaço de jogo e recreio - EJR, na maioria, utilizam *“materiais e estruturas, incluindo componentes e elementos construtivos, destinados a espaços de jogo e recreio - EJR, com os quais ou nos quais as crianças podem brincar ao ar livre ou em espaços fechados, individualmente ou em grupo”* Op. Cit. Artigo nº 3, do

Decreto-lei nº119/2009, de 19 de Maio. Desta forma, estes equipamentos podem dividir-se em 7 tipos principais:

- 1- Escorregas;
- 2- Giratórios;
- 3- Equilíbrio, nos quais se incluem os equipamentos oscilantes;
- 4- Suspensão;
- 5- Escalada;
- 6- Baloioço;
- 7- Sensoriais.

Estas tipologias encontram-se igualmente distribuídas por duas categorias: os equipamentos de movimentos forçados, onde o utilizador não consegue parar por si próprio, como são os baloiços, escorregas, equipamentos oscilantes, entre outros; e os equipamentos de movimentos não forçados que, contrariamente ao anterior, o utilizador consegue parar por si próprio, como as pontes, abrigos, entre outros. (Decreto-lei nº119/2009)

3.3. Segurança dos espaços de jogo e recreio - EJR, o benefício dos riscos e análise normativas

3.3.1. A segurança nos parques

Tem-se registado nos últimos anos um número significativo de acidentes em parques infantis. Segundo o estudo de Marques (2004, apud Ehlass 1997), o sistema Europeu de vigilância de acidentes domésticos e de lazer, revelam que em Portugal ocorrem cerca de 4000 acidentes por ano (apenas casos que necessitaram de serviço hospitalar).

Segundo o decreto de Lei nº 379/97 de 27 de Dezembro 4º artigo *“Os espaços de jogo e recreio não podem ser suscetíveis de pôr em perigo a saúde e segurança do utilizador ou de terceiros, devendo obedecer aos requisitos de segurança constantes deste regulamento.”* Op. Cit. Decreto de Lei 379/97.

A associação do consumidor, DECO em Julho de 2009 fez um aviso aos pais, educadores e acompanhantes, para estes verificarem o estado de conservação e de segurança dos parques infantis, uma vez que existiam irregularidades por falta de inspeção e manutenção.

Num artigo do Público, datado de junho de 2008, publicado por Nuno Ferreira Santos, refere-se que os especialistas criticam que os parques infantis são caros e desadequados às crianças; existem falta de sombras; os pisos são inadequados; e existe falta de manutenção. Os especialistas comentam o facto das autarquias quererem construir estruturas “bonitas para a fotografia” e pouco estimulantes para as crianças.

Neste artigo do público, Helena Menezes, presidente da Associação para a promoção da segurança infantil, diz que em Portugal *“Queremos um belo parque vazio, mas que fique bem na*

fotografia? As crianças precisam urgentemente de brincar ao ar livre” Op. Cit. Santos (2008, apud Menezes). Afirmar, também, que a ausência de árvores, principalmente no Verão, é um dos motivos impeditivos das crianças brincarem nestes espaços.

Neste mesmo artigo, Ricardo Guerreira, afirma que *“a falta de sombras é um mal geral dos parques infantis”* Op. Cit. Santos (2008, apud Guerreira), para além da inexistência de sombras, a degradação, a falta de espaço e de equipamentos são ainda outros problemas dos PI’s do país. Encontram-se tábuas partidas, pregos saídos, estruturas grafitadas, pisos gastos, correntes soltas, entre outros.

Também é referenciada neste artigo do público, Helena Palma, arquiteta da autarquia, que disse à LUSA que, em Lisboa, os atos de vandalismo são um dos maiores inimigos dos parques infantis, *“os adolescentes vão para os parques e estragam tudo”* Op. Cit. Santos (2008 apud Palma), reconhecendo que existe falta de parques juvenis. A arquiteta diz que *“a areia parece pobre, mas os miúdos gostam de terra, areia e de árvores. O piso de borracha no Verão é um inferno e há vários casos de queimaduras de crianças, além disso, a areia é muito melhor para o amortecimento de quedas.”* Op. Cit. Santos (2008, apud Palma)

Por fim, neste artigo, o pediatra Mário Cordeiro, afirma que os atuais parques infantis são *“espaços autenticamente armadilhados que estão espalhados por todo o país e que são ainda uma das causas muito importantes de traumatismos e lesões acidentais.”* Op. Cit. Santos (2008, apud Cordeiro)

“ Criticou à LUSA que a conceção “ultrapassa e caduca os tipos de PI’s que são “atafuhados de equipamentos que só permitem uma atividade de cada vez (escorrega - escorrega; roda – roda; salta – salta; gira – gira).” Apesar de admitir que os parques começaram a entrar em desuso, lamenta ainda o habitual *“enquadramento ambiental paupérrimo, onde os vários grupos etários e as várias gerações não têm oportunidade de se misturar e de partilhar saberes e cultura.”* Op. Cit. Santos (2008, apud Cordeiro)

3.3.2. Os riscos nas crianças

Fatores como o aumento do tráfego e os perigos de raptos fez com que existisse um decréscimo de crianças a brincarem ao ar livre, em relação às gerações anteriores. Hoje em dia, muitas das crianças vivem em áreas urbanas e não lhes é permitindo ir para o jardim da sua moradia. Elas próprias perdem o interesse em brincar ao ar livre pois, com as novas tecnologias e jogos domésticos, acabam por ser mais atraentes do que irem para o exterior. Para os pais, isso é uma mais-valia, pois veem cansados do trabalho e ir passear com os filhos, muitas vezes é pouco cómodo. (Measure, 2014)

De acordo com Measure (2014), hoje em dia, os pais não deixam as crianças fora de vista; os riscos são vistos como algo negativo e algo a evitar para as crianças. Não é de admirar que as crianças cresçam com medos, medos de correr riscos, pois os pais privam-nos de correr riscos, têm medo de os deixar viver por si só. As crianças, no tempo livre, são ocupadas com inúmeras atividades, sempre num regime de regras e de controlo. Exemplo disso são as aulas de grupo, o ballet, o futebol, entre outras atividades, nas quais as crianças são na maioria do tempo, coordenadas por professores ou treinadores. Estas não são de todo atividades livres e de espontânea vontade da criança, sem um regime de regras. *“A norma parental dominante é que*

ser um bom pai é ser um pai controlado” Op. Cit. Measure (2014, apud Gill 2014) citando Tim Gill autor do *NO FEAR*. Este critica a nossa sociedade por ter aversão ao risco.

Até no plano curricular de algumas escolas, as atividades das crianças modificaram-se. Segundo Lound (2009, apud Davey 2008), qualquer proibição das atividades curriculares é completamente ridícula, uma vez que muitas das atividades que são exigidas já são feitas há muitos anos e, de certo modo, em algumas escolas já foram proibidas devido aos pais terem medo que as crianças se magoassem. São atividades que foram efetuadas por diversas crianças sem a existência de qualquer problema, tais como, as cambalhotas, saltos em trampolim, entre outras (Lound, 2009).

Segundo Gray (2014), um psicólogo da Universidade de Boston, a ansiedade, a depressão e até mesmo o suicídio têm crescido, devido ao facto das crianças não terem o próprio controlo das suas vidas. Gray (2014), lembra-se de, na década de 1950, com cinco anos de idade, nos EUA, poder ir a qualquer lugar da cidade de bicicleta. Com 6 anos podia ir ter com os amigos e sair da cidade. As suas pesquisas baseiam-se no surgimento de distúrbios emocionais e sociais, devido ao decrescimento do brincar social espontâneo – BSE, nas crianças. As crianças ao serem privadas do brincar social espontâneo – BSE, não conseguem aprender a negociar, a ter controlo das suas próprias vidas e a ver o mundo como os outros o conseguem ver e integrar-se no mesmo.

O brincar social espontâneo – BSE, torna as crianças independentes e a terem a noção de que não são o centro do universo. Ao existir um adulto que controle o brincar social espontâneo - BSE na criança, isso impede que estas se tornem autónomas. Quando as crianças conseguem ser autónomas, controlam o seu próprio tempo e conteúdo de brincar social espontâneo - BSE, longe de adultos que as vigiem. O que elas fazem é o que sempre fizeram, brincar mas de uma forma mais livre, podendo correr mais riscos, sem que lhes chamem a atenção. Exemplo disso é o recreio da escola de Swanson, onde é dada, as crianças, a liberdade de brincarem ao que desejarem, sem a vigilância direta de qualquer adulto. Neste tempo, elas constroem cabanas, engenhocas montadas com rodas, sobem árvores, fazem jogos de luta, deslizamento de terra, trilhos ou, simplesmente, deitam-se na relva. (McLachlan, 2009)

Measure (2014, apud Gill 2014), defende que as crianças não são atraídas para o exterior por si só, mas sim por causa de outras crianças. Measure (2014, apud Gill 2014), passou anos a trabalhar para melhorar a vida das crianças, acha que isso passa por proporcionar às crianças “microaventuras”.

Com base no artigo da colunista Gordon (2014), defende que os adultos desta última geração protegem demasiado as crianças contra todas as probabilidades de acidente. Segundo a mesma, existem já especialistas na prevenção de acidentes com crianças que alertam que os pais envolvem demasiado os filhos em “sacos com bolhas de plástico” e isso pode estar a ser um impedimento no desenvolvimento saudável das crianças. A maneira como estamos a tratar as crianças não é propício para a formação das mesmas, que um dia terão de ser independentes, capazes de sair à rua e gerir os seus próprios riscos, diz Gordon (2014, apud Brussoni 2014), na referência da professora Mariana Brussoni da Universidade de British Columbia. Refere também, que é hora, de pensar sobre as desvantagens de muitas regras.

Com Gordon (2014, apud Collyer 2014) diretor do programa “*At the national non-profit Evergreen*” que tem como objetivo promover comunidades saudáveis, defende que “o risco

tornou-se uma palavra ruim, precisamos de perceber o benefício dos riscos". Op. Cit. Gordon (2014, apud Collyer 2014) A saúde da Grã-Bretanha *and Safety Executive* introduziu uma nova política em 2012, reconhecendo a importância do "risco controlado".

"Ao planejar e proporcionar oportunidades de jogo, o objetivo é não eliminar o risco, mas sim ver o benefício desses riscos." Op. Cit. Gordon (2014, apud Collyer 2014). Nenhuma criança vai saber o que são riscos, se hoje em dia estão envolvidos em *"algodão"*.

3.3.3. Análises normativas

Todos os equipamentos de espaço de jogo e recreio - EEJR têm de cumprir os requisitos da legislação normativa em vigor, especificamente:

- **Decreto-Lei nº 119/2009**, de 19 de Maio - Este substitui o Decreto-Lei nº 379/97, de 27 de dezembro, onde estabelece os regulamentos para as condições de segurança a observar nos espaços de jogo e recreio - EJR;
- **Decreto-Lei nº 309/2002**, de 16 de dezembro – Regula a instalação e funcionamento dos recintos de espetáculo e divertimentos públicos, incluindo os espaços de jogo e recreio - EJR; emissão de licença e certificação de inspeção;
- **Decreto- Lei nº 379/ 97**, de 27 de Dezembro – Aprova o regulamento que estabelece as condições de segurança a observar na localização, implantação, conceção e organização funcional dos espaços de jogo e recreio - EJR, respetivamente equipamentos e superfícies de impacto;
- **Portaria nº 379/98**, de 2 de julho – Lista normativa aplicáveis na conceção e fabrico dos equipamentos e superfícies de impacto destinados a espaços de jogo e recreio - EJR;
- **NP EN 1176-1**: Equipamento para EJR – Parte 1: Requisitos gerais de segurança e métodos de ensaio;
- **NP EN 1176-2**: Equipamento para EJR – Parte 2: Requisitos específicos de segurança adicional e métodos de ensaio para **baloços**;
- **NP EN 1176-3**: Equipamento para EJR – Parte 3: Requisitos específicos de segurança adicional e métodos de ensaio para **escorregas**;
- **NP EN 1176-4**: Equipamento para EJR – Parte 4: Requisitos específicos de segurança adicional e métodos de ensaio para **Slides/ "Teleférico"**;
- **NP EN 1176-5**: Equipamento para EJR – Parte 5: Requisitos específicos de segurança adicional e métodos de ensaio para **carrosséis**;
- **NP EN 1176-6**: Equipamento para EJR – Parte 6: Requisitos específicos de segurança adicional e métodos de ensaio para **oscilantes**;
- **NP EN 1176-7**: Equipamento para EJR – Parte 7: Guia de instalação, inspeção, manutenção e funcionamento;
- **NP EN 1177**: Superfícies amortecedoras de impacto para EJR – Requisitos de segurança e métodos de ensaio;

Nesta fase, mediante a consulta da NP 1176-1, considerou-se importante referir algumas definições importantes inerentes a todos os tipos de equipamentos, que ajudaram na melhor compreensão do documento, nomeadamente:

- **"Área de impacto**: área que pode ser atingida por um utilizador depois de atravessar o espaço de queda." Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Espaço livre:** Espaço sobre, no interior e à volta do equipamento que pode ser ocupado pelo utilizador num movimento forçado pelo equipamento (p. ex. escorregando, baloiçando, oscilando).” Ver figura 10; Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Altura de queda livre:** Maior distância vertical entre o apoio claramente destinado ao corpo e à área de impacto que se encontra abaixo.” Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Espaço de queda:** espaço sobre, no interior e à volta do equipamento que pode ser ocupado por um utilizador em queda de uma parte elevada do equipamento. Ver figura 6; Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

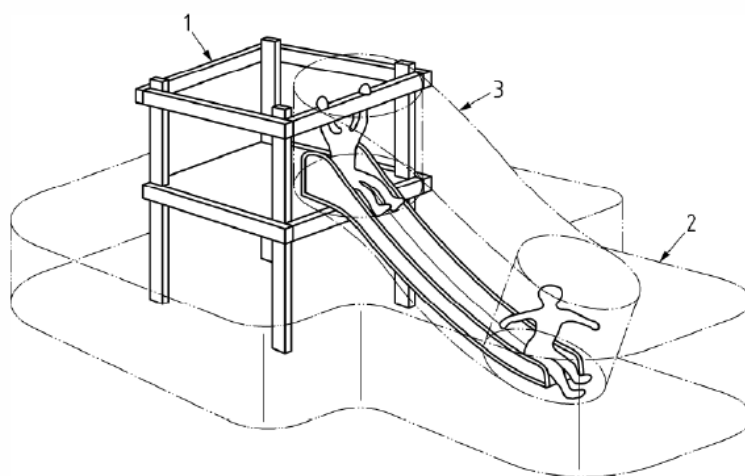


Figura 10: Espaço de queda, espaço livre e espaço do equipamento num EJR [Fonte: NP EN 1176 -1, 2010]

Legenda:

1. " Espaço ocupado pelo equipamento"
2. "Espaço de queda"
3. "Espaço Livre"

- **“Espaço mínimo:** Espaço requerido para a utilização segura do equipamento, incluindo o espaço de queda, o espaço livre e o espaço ocupado pelo equipamento.” (Figura 10) Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Ponto de esmagamento:** Local onde partes do equipamento podem mover-se em direção uma da outra ou de encontro a uma área fixa podendo as pessoas, ou partes do seu corpo, ser esmagadas entre duas. Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Ponto de corte:** Local onde parte do equipamento pode movimentar-se junto de uma da outra parte fixa ou em movimento, ou de uma área fixa, podendo as pessoas, ou partes do seu corpo, sofrer cortes.” Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Aprisionamento:** Perigo por uma situação em que um corpo, parte de um corpo, ou vestuário, podem ficar presos.” Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Elementos de jogo íngremes:** Parte do equipamento com função lúdica de acesso/saída, com inclinação superior a 45 graus em relação à horizontal.” Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Altura de queda crítica:** Altura máxima de queda livre, para a qual uma superfície oferece um nível aceitável de amortecimento do impacto.” Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Equipamento fragmentado:** Duas ou mais peças distintas do equipamento, destinadas a serem montadas na proximidade uma da outra, para oferecer continuidade numa sequência necessária à atividade recreativa, por ex. um caminho de pedras espaçadas.” Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Plataforma:** Superfície plana elevada onde um ou mais utilizadores podem permanecer sem necessidades de se apoiarem com as mãos.” Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Guarda ou guarda-corpos:** Varão destinado a evitar que o corpo caia ou passe por baixo.” Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

- **“Plataformas desniveladas:** Plataformas sucessivas de alturas variadas permitindo que o utilizador suba ou desça do equipamento ou dentro do próprio equipamento. Op. Cit. NP 1176-1 (2010)

As normas acima referidas estão traduzidas no ANEXO 1, respetivamente as que tiveram mais relevo para esta dissertação.

Capítulo 4 – Abordagem à sociologia da criança e ao desenvolvimento humano entre 6 aos 10 anos

4.1. Sociologia

Hoje em dia, uma das coisas que nos distingue é o potencial genético que cada um é portador à nascença, o tipo e frequência de interações que estabelecemos com o meio que nos rodeia e com o meio daqueles que nos rodeiam. Todos estes aspetos definem a nossa identidade, o que nos distingue, o que nos identifica e o que determina a nossa dependência em relação aos outros.

Sarmento (2005) defende que, as crianças ao longo da sua infância percorrem diferentes faixas etárias, as crianças são seres sociais e o que as distingue socialmente são as classes sociais, a etnia a que pertencem, a raça, o género, a religião do globo onde vivem, a cultura, os contextos familiares e os contextos escolares. Por exemplo uma criança dos 6 aos 10 anos, de raça branca, tem mais probabilidade de viver com saúde, de aceder à educação escolar, de ter tempo para brincar, de ter condições de habitação, jogos, espaços de informação e de lazer do que uma criança que vive em África ou na América do Sul.

“As crianças, finalmente, possuem modos diferentes de interpretação do mundo e de simbolização do real, que são constitutivas das “culturas da infância”, as quais se caracterizam pela articulação complexa de modos e formas de racionalidade e de ação.”
Op. Cit. (Sarmento, 2005)

Para além das mesmas terem o seu grupo etário próprio, são sempre atores sociais que pertencem a uma classe e género social.

“... as crianças são competentes e têm capacidade de formularem interpretações da sociedade dos outros e de si próprios, da natureza, dos pensamentos e dos sentimentos, de o fazerem de modo distinto e de o usarem para lidar com tudo o que as rodeia.” Op. Cit. (Sarmento, 2005)

Neto (1984) defende que o processo de socialização está diretamente ligado aos sistemas sociais. A interação verbal, motora, simbólica processa-se através dos sistemas: familiar, no papel e valores educativos; pelos grupos e vizinhanças, nas relações de brincar social espontâneo - BSE; pela escola na aprendizagem como lugar privilegiado; pelas organizações desportivas, na influência nos seus comportamentos e atitudes; pela igreja, em relação às suas normas de conduta, e por fim, pelos meios de comunicação social, considerando o poder e significado de comunicação alcançado na estrutura social, com relevo para o imperialismo audiovisual.

Neto (2001 a) no estudo *“A Criança e o Jogo: Perspetivas de Investigação”*, refere que nos últimos anos a constituição familiar se alterou drasticamente e que os hábitos quotidianos de vida se transformaram, principalmente, os ritmos e as rotinas das crianças e jovens. Brincar na rua é em muitas cidades, uma atividade em vias de extinção. Nos últimos anos têm-se verificado, mudanças sociais, principalmente, ao nível dos contextos de vida da criança (mobilidade social, diversidade cultural, rotinas de vida, hábitos sedentários, densidade urbana, etc.). Deste modo, verifica-se um esforço em manter a criança intelectualmente ativa e corporalmente passiva, o que

implica uma atenção especial por parte dos especialistas ligados à educação e à saúde, uma vez que a necessidade de atividade física e do brincar social espontâneo - BSE, nesta fase de desenvolvimento, são essenciais na delimitação de hábitos saudáveis para uma vida ativa.

A atividade física e o brincar social espontâneo - BSE surgiu, nas zonas públicas das habitações, em certas comunidades, no átrio das casas e em passeios, pois eram os locais mais próprios para brincadeiras e jogos de rua. Porém, a utilização destes espaços de socialização, por parte das crianças, tem vindo a diminuir devido ao aumento do tráfego, de situações de violência, da insegurança e dos casos de raptos. Deste modo, as possibilidades das crianças terem independência e autonomia na sua mobilidade tem vindo a diminuir drasticamente como consequência de um estilo de vida padronizado. Consequência disso é o facto de as crianças terem cada vez menos tempo livre devido, à má gestão do tempo escolar e do tempo adicional destinado às atividades organizadas ou institucionalizadas, não lhes permitindo o uso do tempo considerado verdadeiramente livre. Este tipo de vida padrão é cada vez mais privilegiado pelos pais uma vez que asseguram a segurança e educação dos filhos (Neto 2001 b). Relativamente a este facto, (Neto 2001b) valoriza a importância da cultura de rua no desenvolvimento da criança, no que diz respeito à experiência do brincar social espontâneo - BSE, determinante nas aquisições de capacidades motoras, sociais e de autonomia.

Desta forma, percebemos que o processo de socialização desenvolve um conjunto de domínios (motor, cognitivo e afetivo) que permitirá ao indivíduo estabelecer e desenvolver uma melhor relação com os outros.

Pereira (1993) dá relevo à importância que o adulto representa para a criança, durante a sua aprendizagem. As características do ambiente onde se processa essa aprendizagem influenciam o grau de relação, adaptação e inserção social. Caso o ambiente seja agradável, a criança aprende a ser empática e torna-se mais autónoma; no caso do ambiente ser desfavorável, a criança tem tendência a manifestar perturbações que a influenciarão negativamente no seu desenvolvimento motor, psicoafetivo, e social, influenciando negativamente a sua inserção e independência face ao envolvimento.

Por fim, na conferência “*Internacional Association for Childrens Right to Play – IPA*” em Malta, 1977 (Neto 2001b), defende que a necessidade da criança brincar socialmente e espontaneamente tem de ser uma prioridade no planeamento urbano, nomeadamente, em parques habitacionais e em instituições de utilidade pública e social. Para uma construção correta e legal de estruturas de ludicidade, deve-se ter em conta a legislação respetiva aos espaços de jogo e recreio - EJR.

4.1.2. Desenvolvimento humano das crianças dos 6 aos 10 anos

Com o estudo anteriormente efetuado nesta dissertação verificamos que o desenvolvimento humano decorre de uma genética que cada um de nós é portador à nascença, das interações que temos com o que nos rodeia, e, com aqueles com quem nos relacionamos.

Neto (1979) defende que o desenvolvimento neuro-motor da criança corresponde à forma como esta desenvolve as descobertas do mundo, do corpo e de como este se vai modificando.

O desenvolvimento da criança relaciona-se com os níveis de crescimento que a mesma vai adquirindo desde a maturação às dimensões corporais. Quando esta chega aos 6 anos, e até aos 9/ 10 anos, começa a desenvolver um domínio psico-motor idêntico ao de um adulto; desenvolve a sua estrutura anatómica e nervosa. Nesta idade tem mais facilidade de assimilação e disponibilidade motora, conseguindo realizar ações mais complexas, verificando-se uma melhor coordenação e aquisição rápida de autonomias técnicas, que se traduzem na capacidade de controlo das suas próprias atividades. As atividades que estas fazem mais repetidamente estimulam melhor as suas funções cardiorrespiratórias, e o desenvolvimento das condutas psico-motoras e sociais. Atividades de descoberta e exploração ligadas ao ar livre despertam uma maior atenção nestas idades. As crianças gostam de espaços grandes e de poderem usufruir deles sem limitações. (Neto 1979)

Conclusão do enquadramento teórico

Pode concluir a ludicidade é um fenómeno consequencial à espécie humana, é o caminho estimulador dos processos de socialização, comunicação, expressão e conhecimento da criança. Tem as suas manifestações no jogar, brincar, lazer, recrear, recreio e no criar artefactos, alguns são fonte de dinamização e desenvolvimento. Para Lopes (1998) o fenómeno humano de ludicidade tem sido insuficientemente compreendido apesar de este ser vivenciado pela espécie humana, independente da idade, género e cultura, podendo ocorrer a qualquer altura do quotidiano, podendo ser intencional ou consciente. As manifestações de ludicidade estão incluídas na convenção dos direitos da criança e são essenciais para as crianças de qualquer idade. É através no BSE que ela que ela desenvolve a sua autonomia, interage socialmente, que estabelece comunicação, vê o mundo a sua dimensão e integra-se nele, aprende a negociar, a respeitar e a ter controlo da sua própria vida.

Verifico com este estudo que os tempos livres das crianças são insuficientes, devido à forma como os pais sobcarregam as agendas dos filhos e lhe proporcionam o sedentarismo aquando o pouco período de tempo livre que têm. Desta forma as crianças tendencialmente brincam menos ao ar livre.

Na atualidade regista-se, tendencialmente, um uso de dispositivos tecnológicos de ludicidade em detrimento das vivências ao ar livre. Existe uma necessidade emergente de aumentar a oferta de parques infantis tanto nos meios rurais com urbanos, para que as crianças tenham mais períodos de brincar social espontâneo - BSE ao ar livre.

A vigilância dos adultos sobre as crianças é de grande responsabilidade assegurando o controlo dos riscos extremos que as crianças possam enfrentar de forma a ser mais passivo, assegurando apenas que estes não correm riscos extremos. Ou seja, devem correr riscos em ambientes controlados sendo este uma mais-valia para o seu desenvolvimento.

O quadro concetual teórico apresentado nesta primeira parte, considera-se fundamental para compreender o público alvo de uma estrutura de ludicidade, que no caso da presente dissertação são as crianças entre os 6 e os 10 anos.

II Parte

Protótipo virtual

II Parte - Proposta de concepção do protótipo virtual da estrutura de ludicidade

Tal como já foi referido anteriormente na organização da dissertação, esta divide-se em duas partes, uma componente teórica e uma componente prática de desenvolvimento de uma proposta para a realização de uma estrutura de ludicidade para um parque infantil, no exterior. Nesta componente prática pretendeu-se desenvolver uma estrutura eficiente, apelativa e que respondesse aos requisitos do cliente. O processo de desenvolvimento teve por base a metodologia preconizada por Ulrich & Eppinger (2011) apoiada pela utilização de outras ferramentas de desenvolvimento, como por exemplo o modelo de Kano, a matriz da Qualidade (QFD) e a análise do modo de falha (FMEA), entre outras.

Capítulo 5 – *Project Brief*

Após um pequeno estudo do estado da arte, pode especificar-se melhor o mercado para o qual pretendo projetar esta estrutura de ludicidade. Para isso, foi utilizado o *project brief* que é baseado na criação de um conjunto de ações para ir de encontro ao que o cliente procura e desta forma, ter ideias para criar novas soluções. O *project brief* é essencial na elaboração de uma pesquisa de mercado, é o elemento chave para a elaboração da síntese de todo o projeto, de acordo com as necessidades do cliente. Podem existir diversas formas de o fazer, estas são selecionadas de acordo com o modelo de negócios e estrutura de uma empresa. (Wikipédia, 2014)

Desta forma o *project brief* permitiu definir o mercado alvo desta estrutura, os objetivos principais, os mercados primários e secundários e as restrições e pressupostos. Esta é uma ferramenta essencial em qualquer projeto, que nos ajuda a sintetizar todo o trabalho, tal como podemos verificar na tabela II, onde contemos informação relativa à descrição da estrutura, aos objetivos principais, ao mercado-alvo primário, secundário e às restrições e pressupostos.

Descrição do produto	•Estrutura de ludicidade para uso no exterior para crianças dos 6 aos 10 anos.
Objectivo principal	•Estrutura de ludicidade com um <i>design</i> adequado á linha infantil, inovador e que seja preferência do mercado alvo.
Mercado-Alvo (Primário)	•Parques públicos; •Parques escolares.
Mercado-Alvo (Secundário)	•Agregados a um negócio, exemplo centros comerciais; •Negócios sem fins lucrativos: exemplo o museu da criança.
Pressupostos e restrições	•Manutenção reduzida; •Resistir às intempéries; •Garantia de segurança dos utilizadores.

Tabela II: *Project Brief*

Tal como podemos verificar na tabela II, o mercado, para o qual esta estrutura se encontra direcionada é para crianças dos 6 aos 10 anos de idade, que passam os dias em casa “agarrados” a tecnologias. Através desta estrutura de ludicidade, elas vão ter vontade de ter atividades ao ar livre e aproveitar o que realmente o exterior tem para lhes oferecer.

O mercado alvo primário é construído pelo suporte colaborativo de recursos de empresas e da comunicação, para alcançar uma mais-valia para o seu bairro, podendo ser públicos, de forma gratuita, como se verifica na maioria dos casos. Exemplo: parques inseridos pelas Câmaras Municipais e Autarquias em espaços dedicados ao desporto e lazer, nomeadamente, em escolas, jardins, praças, parques da cidade, etc. Estes podem ser igualmente localizados em regiões urbanas e rurais.

O mercado alvo secundário são espaços que podem surgir das seguintes formas:

- Agregados a um negócio, apenas para clientes, por exemplo, no McDonalds, IKEA, Centros comerciais, etc.
- Negócios Sem fins Lucrativos, que podem ser gratuitos, como é o caso do Museu da Criança, Portugal dos Pequeninos, a Fábrica Centro de Ciência Viva em Aveiro, entre outros.

Capítulo 6 - Exemplos de estruturas de ludicidade, ao ar livre

De acordo com a pesquisa de mercado elaborada, podemos encontrar cinco tipologias de estruturas de ludicidade com diferentes características, no entanto, algumas das suas características acabam por ser comuns e todas elas têm o mesmo propósito de entreter positivamente as crianças. Das cinco tipologias analisadas encontramos estruturas de ludicidade tradicionais, estruturas de ludicidade atuais, estruturas de ludicidade de aventura/ criativos, estruturas de ludicidade escultóricas e estruturas de ludicidade musicais. Podemos ver de seguida o que as distingue.

Estruturas de ludicidade tradicionais – são equipamentos normalmente constituídos por escorregas, baloiços, equipamentos oscilantes, entre outros equipamentos. Estes parques são normalmente temáticos e apelam mais as crianças mais pequenas. Exemplo disso, é a figura 11, um barco de diversões, denominado de o “*Malta Barco*”, composto por um esconderijo, por uma zona de escalada, um escorrega, uma rede escalada, uma rampa e uma torre. Estas são atividades mais comuns que se encontram em todos os parques. Podemos, também, observar mais um exemplo deste tipo de parques na figura 12.



Figura 11: Conjunto de imagens de uma estrutura de ludicidade tradicional, "Malta Barco" [Fonte: Topludi] [6]



Figura 12: Exemplo de estrutura tradicional [Fonte: Andrika Rei Project, 2010] [7]

Estruturas de ludicidade atuais - possuem diferentes estruturas próximas ou unidas formando um equipamento conhecido por estrutura multifuncional. Tal como podemos verificar na figura 13, um parque infantil da empresa MONSTRUM, com várias estruturas em forma de casas tortas, ligados por pontes em redes. Na figura 14, apresenta-se um parque infantil em que as zonas de refúgio têm formas de sementes, dando a impressão de flutuarem. Estas são ligadas por redes, escadas, e escorregas. Este parque situa-se na *National Arboretum Canberra*, num viveiro de plantas em Camberra, capital da Austrália. Por fim, na figura 15, encontramos outro exemplo de estruturas de ludicidade atuais, com várias atividades de percurso cíclico de aventuras.



Figura 13: Exemplo de estruturas de ludicidade atuais, empresa MONSTRUM [Fonte: Monstrum, 2012] [8]



Figura 14: Exemplo de estruturas de ludicidade atuais, parque flutuante [Fonte: Casa e Jardim, 2013] [9].



Figura 15: Parque de atividades cíclicas [Fonte: Elverdal] [10].

Aventura/ criativo: são constituídos por peças soltas, como pneus velhos, madeira, caixas e outros materiais, de forma, a que as crianças criem as suas próprias estruturas, proporcionando um desenvolvimento da flexibilidade e da criatividade, como por exemplo a figura 16, que é uma estrutura de ludicidade urbana. Foi feita para os jogos olímpicos de Londres e paraolímpicos de 2012, sendo um parque infantil que permite que os utilizadores o construam. Possui peças com 3 pontos de ligações, permitindo a construção, por exemplo, de um anel, uma espiral, um ramo, etc. Foram mais de 60.000 peças distribuídas em Londres.

Na figura 17, encontramos o “*Play work Build*”, concebido pelo Arquiteto David Rockwell, em parceria com Kaboom. São várias peças soltas que possibilitam às crianças criarem as suas próprias brincadeiras, conseguindo, deste modo, fazer animais, foguetes, robôs, casas, fábricas e até mesmo cidades. O mais importante é imporem as suas próprias regras. É constituído por uma vasta gama de elementos que permite que as crianças “puxem” pela sua criatividade.



Figura 16: Conjunto de imagens de exemplo de estrutura Aventura/ Criativa, BLOOM Urban jogo Estrutura [Fonte: Paige Johnson, 2014] [11]



Figura 17: Exemplo de estrutura Aventura/ Criativa, da Empresa Kaboom & group
[Fonte: Imagination Playground] [12]

Escultóricos: esculturas que possibilitam as crianças usufruírem delas para brincarem. “H” é o nome da escultura da figura 18, feita por Hans Henrick Onlers. É uma escultura orgânica em poliuretano, que contém no seu interior fibra ótica, de forma a que as crianças possam brincar no seu interior à noite.

“Toshiko” é o nome da escultura da figura 19. Situa-se no museu de Arte Contemporânea de Roma. Nesta estrutura de rede, as crianças desenvolvem uma forma de brincar divertida que combina o sentido de equilíbrio e de valorização das cores. Esta escultura é feita em cores vivas, suspensas em elásticos, e tricotada com cordas de *nylon*, onde as crianças podem escalar e esconder-se.

“Toshiko Horiuchi explores the interaction between the human body and space, as well as between the human body and matter.” Op. Cit. (DOMUS, 2013)

Toshiko Horiuchi explora a intenção entre o corpo humano e os espaços, bem como entre o corpo humano e a matéria.

“Her sculptures are places rather than objects and offer their users a chance to hide or feel sheltered.” Op. Cit. (DOMUS, 2013)

As suas esculturas são locais, em vez de objetos, e oferecem aos usuários a oportunidade de se esconder e de se sentir protegido.

Por fim na figura 20 encontramos uma escultura de um parque com vista para o centro histórico da cidade de Wiesbaden. Basicamente, enquanto os pais visitam este centro histórico, as crianças podem ficar a brincar no parque. O facto do parque ser circular e possuir grandes dimensões permite aos pais terem sempre em vista as crianças enquanto visitam o centro histórico.

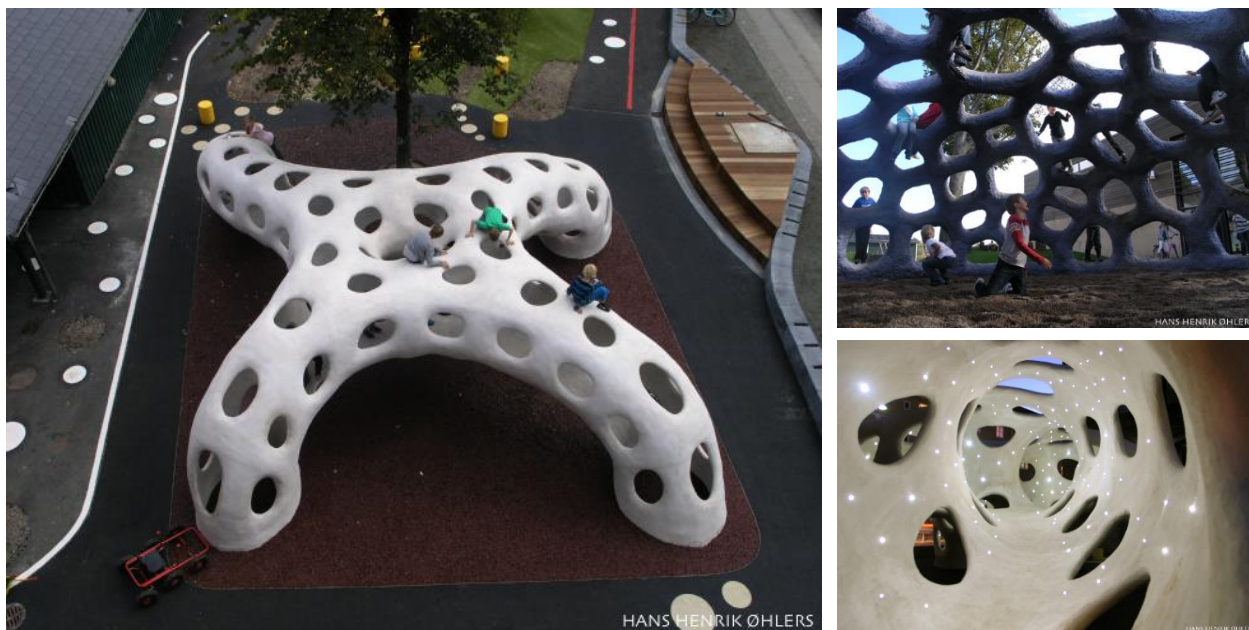


Figura 19: Exemplo de escultura que permite as crianças brincarem na mesma, “H” feita por Hans Henrick Onlers [Fonte: Paige Johnson, 2014] [13]



Figura 18: Escultura “Toshiko” situada, no museu de Arte Contemporânea de Roma.[Fonte: Domus, 2013] [14]

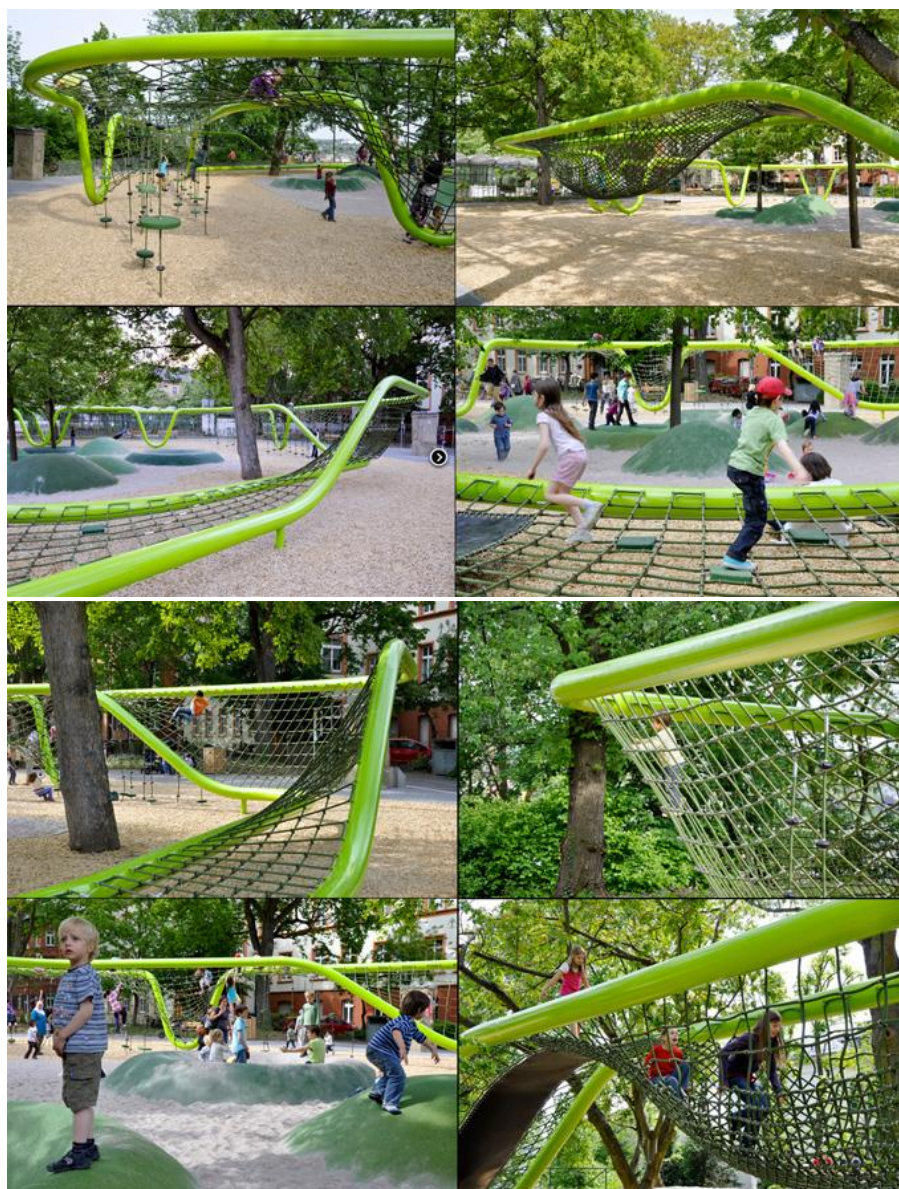


Figura 20: Escultura de um parque com vista para o centro histórico da cidade de Wiesbaden. [Fonte: Adgnews] [15]

Musicais: Estruturas de ludicidade que proporcionam música aquando da sua utilização. A figura 21 “Octávia” é um dispositivo que se encaixa nas cordas dos baloiços; a criança ao movimentar-se, faz com que o dispositivo proporcione diferentes sons, de acordo com a altura que a mesma conseguir atingir, tornando-se um desafio para as crianças, como se fosse a meta de uma corrida. Este é alimentado a energia solar. Na figura 22, “Os fabricantes da música Clusters”, representam um equipamento de música que permite que um grupo de crianças crie a sua banda, proporcionando experiências sonoras e incentivando à socialização.



Figura 21: Exemplo de estrutura musical, “Octávia”. [Fonte: Exame Informática, 2012] [16]



Figura 22: Exemplo de uma estrutura musical. [Fonte: Play&park Structures] [17]

Além destas diferenças, e de acordo com o Decreto-Lei n.º 379/97 de 27 de dezembro, Artigo nº4, “*estes espaços não podem ser suscetíveis de pôr em perigo a saúde e segurança do utilizador ou de terceiros, devendo obedecer aos requisitos de segurança do presente regulamento.*” Op. Cit. Decreto-Lei nº379/97.

De toda a tipologia de estruturas de ludicidade presentes nesta dissertação verifico que as estruturas de ludicidade tradicionais são as menos usadas e as que menos atraem as crianças, estão a tornar-se de certa maneira antiquadas. As estruturas de ludicidade atuais são uma evolução das estruturas tradicionais desempenham as mesmas funções mas de uma forma mais abstrata, proporcionam às crianças um maior número de atividades em relação às estruturas tradicionais. As estruturas de aventura/ criativo são pensadas para locais privados e para o interior, não conseguem ter as proporções das estruturas atuais mas por outro lado desenvolvem muito mais a criatividade crianças. As estruturas escultóricas tem uma preocupação estética e de enquadramento paisagístico e acabam por perder a preocupação na criança e nas atividades que lhe pode proporcionar. Por fim as estruturas musicais ajudam principalmente as crianças com

necessidades especiais e permite-lhes usufruir de um conjunto de experiências sonoras que as outras estruturas não conseguem proporcionar.

6.1. Exemplos de estruturas de ludicidade na atualidade (*Benchmarking*)

Hoje em dia, para as empresas conseguirem evoluir, conquistar mais mercados e manterem os que têm, a inovação tornou-se obrigatória e o lançamento de produtos novos é cada vez mais rápido, principalmente no mercado infantil que vai adquirindo cada vez mais conhecimentos e é cada vez mais exigente. Como tal é necessário tornar os parques infantis mais apelativos e em conformidade com a evolução deste mercado para que os mesmos olhem para estes equipamentos como um desafio, uma aventura.

Após a análise e a identificação das diferentes tipologias de equipamentos de espaços de jogo e recreio - EEJR, verificamos que a gama de estruturas de ludicidade que melhor se caracteriza com os objetivos desta dissertação são as estruturas de ludicidade atuais. Deste modo, foi aplicada a ferramenta *benchmarking*, que surgiu em meados do século XX, através da empresa XEROX. A ASQ- *American Society for Quality* define *benchmarking* como um processo de comparação contínua de uma instituição relativo às instituições líderes de mercado, em qualquer zona do mundo. Para que essas informações sejam uma mais-valia para as empresas, de forma a estas tomarem ações na melhoria da sua performance. Este conceito permitiu-me conhecer o mercado no âmbito das estruturas de ludicidade atuais, analisar quais os seus pontos fortes e fracos, de forma a alcançar a diferenciação desejada. (Bogan, 1994)

De acordo com o que foi referido anteriormente, apresento uma seleção de equipamentos pesquisados. Serão apresentados somente os equipamentos que melhor se relacionam com o *project brief* deste trabalho.

Os critérios utilizados na análise efetuada na presente pesquisa incidiram nas estruturas não temáticas, nos materiais utilizados, nos sistemas de encaixe, nas atividades, nas cores e nas disposições das diferentes estruturas, para que estes se possam tornar uma mais-valia no desenvolvimento desta estrutura.

6.1.1. Estruturas de ludicidade nacionais

Empresa: Soinca

Pioneer-Play é o nome desta estrutura de ludicidade da empresa Soinca. Destina-se a crianças dos 4 aos 12 anos. Não existem muitas informações sobre esta estrutura, mas de acordo com a observação detalhada que elaborei, atribui-lhe pontos fortes e fracos, em comparação com todo o estudo de mercado anteriormente feito no âmbito dos PI's.



Figura 23: Pioneer- Play [Fonte: Soinca] [18]

Pontos fortes	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none">• Modo de fixação das cordas;• Forma curvilínea;• Material utilizado (inox);• Decomposição do produto.	<ul style="list-style-type: none">• Estética pouco apelativa;• Difícil compreensão dos modos de jogo;• Atividades sem sequência;• Poucas atividades;• Atividades pouco didáticas.

Tabela III: Pontos fortes e fracos da estrutura Pioneer – Play da empresa Soinca.

Empresa: Brincatel

No catálogo da empresa (Brincatel) a gama dos parques em que esta estrutura se integra é a “Universe Park”. Esta divide-se em duas partes: a Solar e a Espacial.

Enquadra-se numa linha Urbana e tenta recriar um fantástico mundo do universo e das viagens espaciais. A Linha Solar tem inspiração num sistema solar e a linha espacial é inspirada nas viagens espaciais.

Esta estrutura chama-se *MAKEMAKE*, que é o nome do terceiro maior planeta anão do sistema solar. Tem como público-alvo, crianças dos 3 aos 14 anos e tem capacidade para 20 utilizadores. (Buie 2014)



Figura 24: Makemake [Fonte: BRINCATEL] [19]

Pontos fortes	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none">• Espaço de esconderijo;• Conjugação apelativa de cores;• Permite o desenvolvimento do equilíbrio na criança;• Fixação entre estruturas;• Material inox e polipropileno.	<ul style="list-style-type: none">• Atividades demasiado objetivas;• Espaço de sombra ineficiente;• Nº de atividades reduzido para um elevado número de crianças;• Atividades pouco didáticas.

Tabela IV: Pontos fortes e fracos da estrutura Makemake, da empresa Brincatel

6.1.2. Estruturas de ludicidade internacionais

Empresa: TLF

Esta estrutura de ludicidade foi realizada pela empresa TLF e pertence à linha “Elástico”. Chama-se “*Elástico 305*”, é destinada a crianças dos 8 aos 12 anos, para parques públicos e escolares.



Figura 25: *Elástico 305* [Fonte: TLF] [20]

Pontos fortes	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none">• Elevado número de atividades;• Diferenciação ao nível do tipo de atividades;• Boa combinação de cores.	<ul style="list-style-type: none">• Atividades sem sequência;• Atividades sem sentido (painel azul);• Subida para o escorrega sem sentido;• Difícil acesso ao escorrega.

Tabela V - Pontos fortes e fracos da estrutura *Elástico*, da empresa TLF

Empresa: Jolas

Estas estruturas de ludicidade pertencem à coleção *Miur* da empresa Jolas. *Miur* é considerada, pela empresa, uma coleção surpresa, com formas curvilíneas. É uma forma inovadora, pois apenas com uma única forma, conseguem fazer várias estruturas de ludicidade.

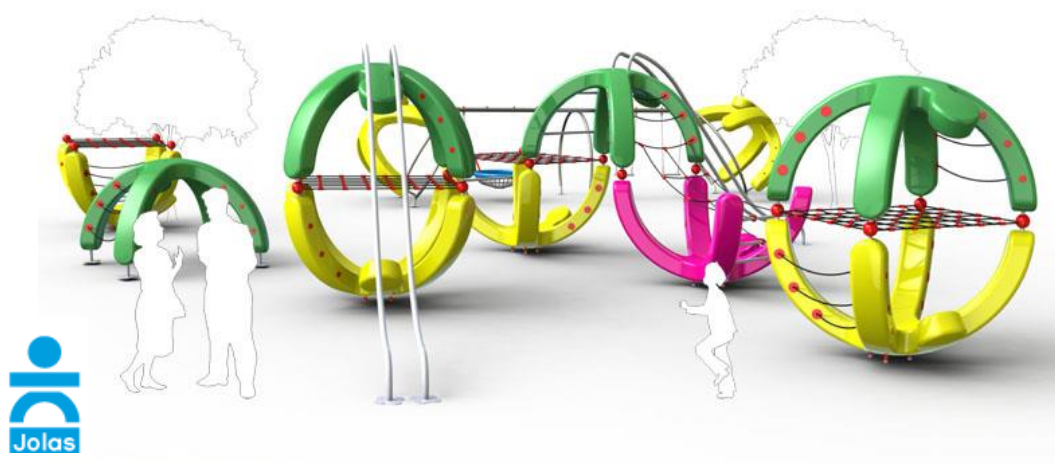


Figura 26: *Miur* [Fonte: Jolas] [21]

Pontos fortes	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none">• Formas modulares;• Cores vivas;• Possibilidade de colocar muitas estruturas em espaços de grandes dimensões;• Estrutura versátil.	<ul style="list-style-type: none">• Escorrega sem acessibilidade;• Falta de percurso nas atividades;• Formas demasiado lisas sem atrito, que possibilitam à criança escorregar, principalmente nos limites mais altos da estrutura.

Tabela VI: Pontos fortes e fracos da estrutura *Miur*, da empresa Jolas

Empresa: Carve

“Osdorp Oever”, é o nome desta estrutura criada por um gabinete de arquitetura paisagística da Carve, constituída por Elger Britz, Mark Van der Eng, Stef Van Campen, Thomas Tiel Green Lanes e Lucas Beukers. Esta estrutura de ludicidade foi feita para a Câmara Municipal de Amsterdam, distrito de Osdorp. Durou dois anos a ser projetada, tendo sido concluída em Junho de 2013. Está situada no South West Bank Sloterplas, Meer en Vaart, Amesterdam.



Figura 27: Conjunto de imagem do Osdorp Oever [Fonte: LANDEZINE, 2013] [22]

Pontos fortes	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none">• Estrutura circular;• Permite aos pais ou responsáveis olharem para os filhos em todo o percurso.	<ul style="list-style-type: none">• Poucas atividades;• Caso uma criança tenha um acidente dentro desta estrutura é difícil socorrê-la; Só dá para as crianças andarem umas atrás das outras.

Tabela VII: Pontos fortes e fracos da estrutura Osdorp Oever, do gabinete de arquitetura Carve

Empresa: Kompan

Esta estrutura de ludicidade é a *Explorer Dome*, encontra-se dentro da gama *Concord* da empresa Kompan e está destinada a crianças dos 6 aos 12 anos.

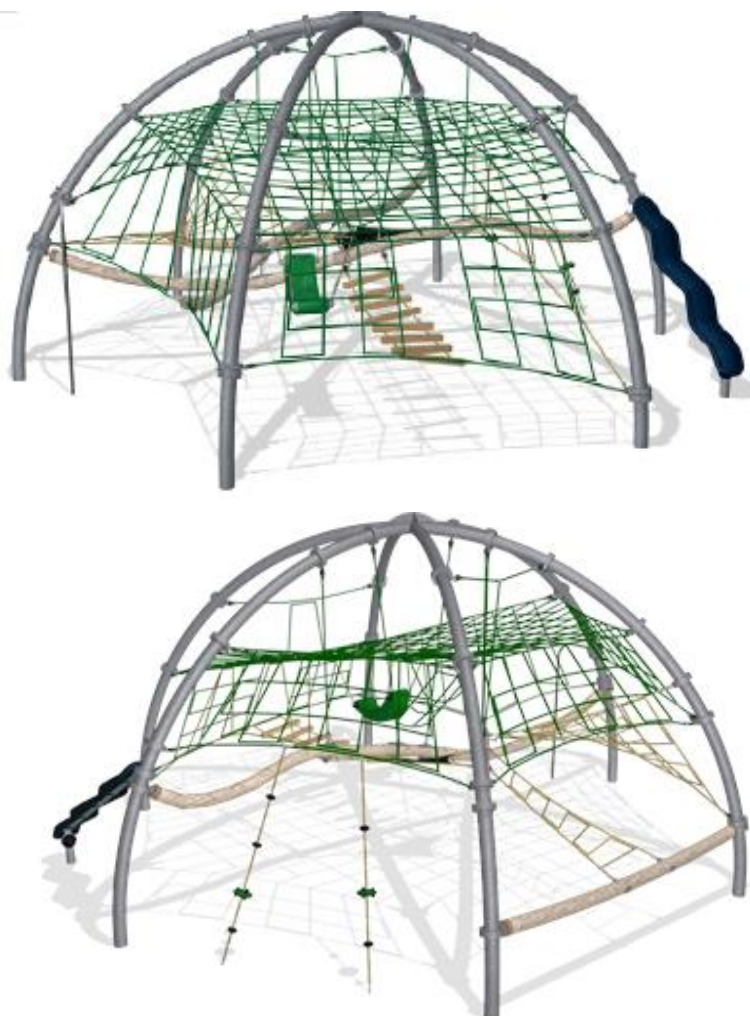


Figura 28: Conjunto de imagens do *Explore Dome*, da empresa Kompan.
[Fonte: Kompan, 2013] [23]

Pontos fortes	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none">• Trabalha a criatividade das crianças;• Várias atividades;• Cores atrativas;• Explora atividades comuns de diferentes maneiras, como escorregar, subir, baloiçar, e o equilíbrio.	<p>Não foi encontrado nenhum aspeto negativo nesta estrutura.</p>

Tabela VIII: Pontos fortes e fracos da estrutura *Explore Dome*, da empresa Kompan

6.1.3. Estruturas de ludicidade selecionados para o QFD

Após uma grande pesquisa de mercado foram selecionadas as estruturas de ludicidade que melhor traduziam o objetivo desta dissertação. Tal como podemos verificar nas imagens anteriores, observámos estruturas não só nacionais mas também internacionais, identifiquei os pontos fortes e fracos de cada estrutura. Em seguida, no grupo de imagens da figura 29 podemos visualizar as estruturas que melhor respondem aos pressupostos desta dissertação.



Figura 29: Conjunto de estruturas da concorrência que passaram para QFD

Capítulo 7 – Identificação, recolha e tratamentos de necessidades

7.1. Identificação de necessidades

Hoje em dia, quando se desenvolve um produto, tem que se pensar para que tipo de público-alvo é que se vai destinar, qual as suas necessidades, qual será a sua mais-valia e no que se vai distinguir dos outros produtos.

Para recolher necessidades, existem diversas maneiras de o fazer. Nesta dissertação, estas foram recolhidas através do *project brief*, *brainstorming*, *benchmarking* e através da observação direta.

As necessidades retiradas do *project Brief*, foram a estrutura desenvolvida tem que obedecer um *design* adequado à faixa infantil dos 6 aos 10 anos. Tendo em conta que para cada faixa etária existem diferentes tipos de parques, este teria de ser inovador para que fosse uma estrutura de sucesso e diferenciada das restantes no mercado e uma vez que é uma estrutura a aplicar no exterior, esta teria de ser resistente às intempéries e ter uma manutenção reduzida. Não menos importante, e respeitando o facto de ser direccionado para crianças, cujas brincadeiras possam ser autónomas, o parque teve de respeitar todos os requisitos normativos de forma a garantir a sua segurança.

Um outro processo de recolha de necessidades que ocorreu durante a elaboração deste trabalho foi através de um *brainstorming* (tempestade de ideias), que é uma técnica dinâmica de grupo, que explora a criatividade de cada indivíduo dentro desse grupo. (Berkun, 2004)

Assim sendo, e através de um grupo de pessoas formadas em várias áreas, identificou-se um conjunto de requisitos pertinentes no desenvolvimento desta estrutura. Estes requisitos estão presentes na tabela IX.

Necessidades retiradas por <i>brainstorming</i>	
Seguro	Seguro
Ergonómico	Ergonómico
Resistente	Resistente
Limpo	Limpo
Interativo	Multifuncional
Adaptável	
Adaptável com a idade	
Colorido	Design apelativo
Modular	Modular
Não tóxico	-
Material resistente	-
Barato	—

Tabela IX: Necessidades retiradas por *brainstorming*

Também foram recolhidas necessidades, pela observação e a análise de tendências de espaços de jogo e recreio - EEJR (*benchmarking*), através da avaliação dos pontos fracos e dos pontos fortes das estruturas concorrentes, o que me permitiu aprender com os erros da concorrência e valorizar o que os torna competitivos. Esta recolha encontra-se presente na tabela X.

Necessidade do <i>benchmarking</i>	
Multifuncionalidade	Multifuncionalidade;
Superfície pronta para todas as condições climáticas	Resistente;
Pavimento de baixa manutenção	Manutenção reduzida;
Adaptável a vários meios	Adaptável a vários meios;
Resistência ao vandalismo	Resistente;
Simplicidade	Design apelativo;
Resistência à abrasão, deslize, corte e ignição	Resistente;
Dinâmico	Dinâmico;
Grande versatilidade	Multifuncional;
Despertar imaginação	Design apelativo;
Rápido escoamento	Rápido escoamento;

Tabela X: Necessidades retiradas do *benchmarking*

A recolha de necessidades por observação direta pode ser observada na tabela XI, e nas figuras: 30, 31, 32, 33 e 34, respeitante a casos práticos e da concorrência. Estas imagens são uma pequena parte da recolha fotográfica efetuada. A recolha dos casos práticos para a análise fotográfica, baseou-se na visualização de alguns problemas dos parques, nomeadamente na degradação e na falta de manutenção, uma vez que os parques continuam ativos, apesar da falta de condições de segurança para a sua utilização, nomeadamente cordas soltas, pregos à mostra, farpas de madeiras, componentes partidos, entre outros. Foram, igualmente, visualizados alguns parques com inacessibilidade aos adultos, o que vai contra a norma, uma vez que, caso uma criança tenha, um ataque de asma ou um ataque de epilepsia, o acesso ao interior de algumas estruturas torna-se praticamente impossível por parte de um adulto. Verificou-se também com esta observação que parques recentes se degradam rapidamente deixando de ser atrativos principalmente através da perda de cor, desgaste de materiais e danificação dos componentes.

Estas situações são traduzidas em requisitos, e algumas destas observações foram recolhidas por fotografias que se encontram nas páginas seguintes.

Observação direta



Figura 30: Conjunto de fotografias retiradas por observação direta de um parque em Leiria, situação de desgaste



Figura 31: Situação de dificuldade de acesso em socorrer uma criança, retirada do benchmarking [Fonte: AnapaPro, 2012] [24]



Figura 32: Situação de utilização de uma rede danificada em GAFANHA DA NAZARÉ



Figura 33: Estrutura com pouco espaço para as crianças brincarem em GAFANHA DA NAZARÉ



Figura 34: Situação de choque entre crianças por atividades bastante próximas em GAFANHA DA NAZARÉ

Necessidade por observação direta	
Estável;	Seguro;
Padrões, cores vivas que se degradam facilmente;	Design apelativo;
Manter aspeto como novo;	Resistente;
Despertar sensações;	Despertar sensações;
Superfícies planas com sistema de Auto drenagem;	Rápido escoamento;
Sistemas de fixação impossíveis de serem liderados por crianças;	Seguro;
Confortável;	Ergonómico;
Ausência de arestas vivas;	Seguro;
Impercetibilidade da sujidade;	Manutenção reduzida;
Função de fácil perceção;	Fácil utilização;

Tabela XI: Necessidades retiradas por observação direta

Após todas as necessidades recolhidas, passei para a fase seguinte, na qual traduzi essas necessidades para requisitos, passando de 33 necessidades, para 15 requisitos. Que são apresentados, no ponto 6.1.1. e que estão presentes na estrutura desenvolvida nesta dissertação.

7.1.1. Necessidades traduzidas para requisitos

Lista de Requisitos

Nesta fase, recolhi um conjunto de dados sobre as necessidades do mercado alvo. Estas foram analisadas e traduzidas em requisitos a implementados na estrutura, em desenvolvimento nesta dissertação. Desta recolha de necessidades obteve-se um total de 15 requisitos (tabela XII).

Nº do requisito	Requisito traduzido
1	Limpo
2	Seguro
3	Ergonómico
4	Resistente
5	Rápido escoamento
6	Fácil utilização
7	Manutenção reduzida
8	Durável
9	Minimização dos componentes
10	Adaptável a vários meios
11	Multifuncional
12	<i>Design</i> apelativo
13	Modular
14	Despertar sensações
15	Dinâmico

Tabela XII: Lista de requisitos

De forma a hierarquizar estes requisitos, foi feito um modelo de Kano, para perceber quais os requisitos: unidimensionais, obrigatórios e atrativos, para perceber quais os que proporcionam mais satisfação ou insatisfação no cliente. Tal como, podem verificar a sua aplicação no ponto 7.2. desta dissertação.

7.2. Modelo de Kano

Desenvolvida no Japão por um professor universitário de nome Noriaki Kano, a análise de Kano tem como principal objetivo a classificação dos requisitos do cliente em requisitos obrigatórios, requisitos unidimensionais e/ou requisitos atrativos; é, portanto, um método para o desenvolvimento do produto, com vista, não só à satisfação dos clientes, mas também a ultrapassar as expectativas dos mesmos. (Faria, 2011)

Os requisitos obrigatórios são aqueles que o consumidor espera encontrar no produto e que não implicam a satisfação do cliente, porém, a sua inexistência traduz-se na insatisfação do mesmo. Já os requisitos unidimensionais são os requisitos que o cliente diz que quer ter no produto e os requisitos atraentes são aqueles que surpreendem o cliente.

Deste modo, esta ferramenta serviu para me ajudar a encontrar e identificar as necessidades obrigatórias, unidimensionais e atraentes que este estrutura terá que atender, de modo a responder aos requisitos dos clientes. Permitiu, ainda, definir a importância dos requisitos. Estes podem-se dividir em quatro tipos: atrativos, unidimensionais, obrigatórios e neutros. Neste esquema não estão presentes os neutros, pois a sua presença ou ausência não é relevante. Para uma melhor compreensão destes termos, passo à sua definição, seguidamente. No gráfico da figura 35, podemos verificar como se encontram distribuídos estes requisitos, de acordo com a satisfação dos utilizadores com o desempenho da estrutura. Esta distribuição permitiu-me atribuir valores na priorização inicial na matriz da qualidade.

- **Atrativos:** Atributos que resultam em satisfação quando totalmente atingidos, mas a sua ausência parcial não causa insatisfação.
- **Unidimensionais:** Atributos que produzem satisfação quando presentes e que geram insatisfação quando ausentes.
- **Obrigatórios:** Atributos entendidos como inerentes ao produto, sua falta produz grande insatisfação e sua presença não produz aumento na satisfação.

Modelo de Kano:

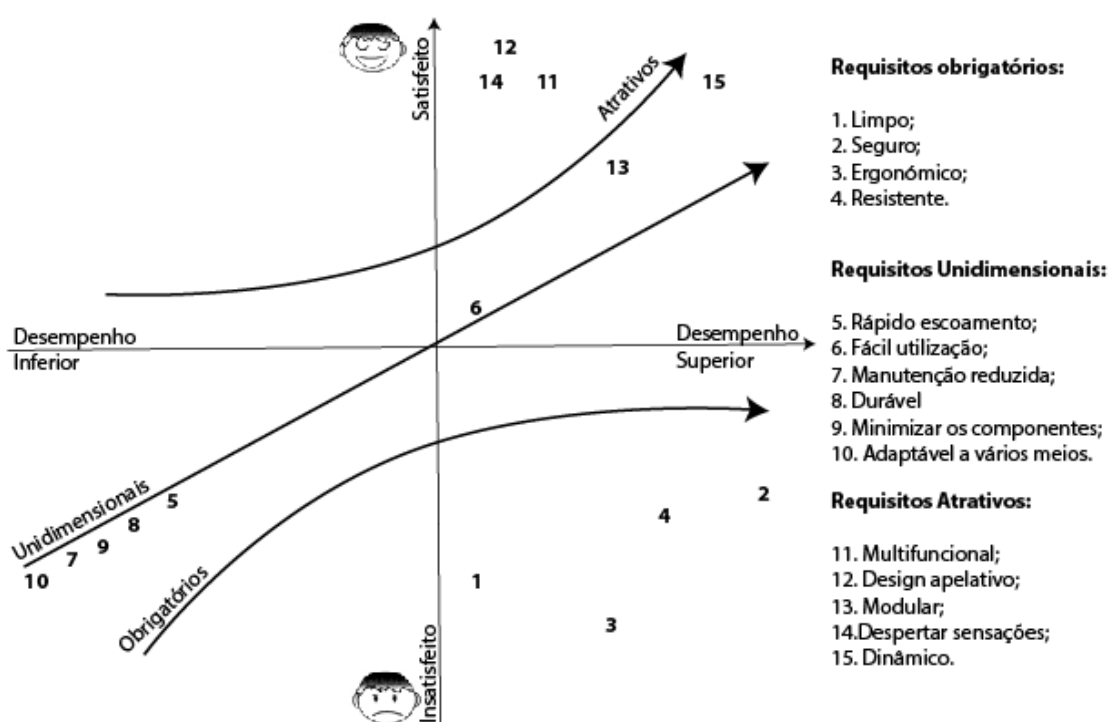


Figura 35: Esquema representante da aplicação do modelo de Kano

O modelo de Kano, auxiliou-me na atribuição de valores dados aos requisitos na priorização inicial, apresentada no ponto 7.3.1. desta dissertação.

7.3. Matriz da qualidade e do produto (QFD – Quality Function Deployment)

Para o desenvolvimento do projeto é essencial a utilização de uma Matriz da Qualidade (QFD), de forma a converter os requisitos definidos pelos clientes em especificações da estrutura. Esta matriz foi uma ferramenta criada em 1969, no Japão, por um professor de engenharia de gestão de nome Yoji Akao. No entanto, só entrou realmente em prática, em 1972, na fábrica naval de Mitsubishi em Kobe, Japão. (Akao, 1990)

Trata-se de uma ferramenta que tem o intuito de oferecer métodos e formas de assegurar a qualidade em todos os estágios do desenvolvimento do produto, com o objetivo de proporcionar a satisfação dos clientes.

No desenvolvimento de um produto é necessário ter noção do que os utilizadores estão à espera e de como o idealizam, de forma a superar positivamente as suas expectativas. Para tal, a ferramenta QFD interliga a etapa de desenvolvimento com os desejos dos consumidores, traduzindo esses mesmos desejos em características do produto.

A aplicação do QFD envolve a construção de um conjunto de matrizes, sendo estas, a matriz da qualidade, a matriz de processos e a matriz de produção. Nesta dissertação só serão apresentadas duas destas matrizes, respetivamente a matriz da qualidade e a matriz do produto.

Dentro da matriz de qualidade podemos encontrar vários fatores que são analisados e comparados, tais como, uma análise competitiva do produto e uma relação entre os requisitos com as especificações do produto.

A aplicação desta matriz permitiu-me estabelecer prioridades nos requisitos e nas especificações do produto, bem como uma consulta mais rápida, sintetizada e eficaz de todo o processo de recolha de informação até agora efetuado.

Na tabela XIII podemos encontrar a matriz da qualidade desta estrutura, de forma a justificar a prioridade dos requisitos que é apresentada em seguida. Realizada a matriz da qualidade é possível identificar 3 priorizações diferentes: a priorização inicial, priorização revista e a priorização das especificações.

Matriz da Qualidade

Matriz da Qualidade	IDi = Priorização inicial	Unidades		Desempenho					Dimensionamento			Detalhes técnicos					Ei = Avaliação Estratégica	Mi = Avaliação da Concorrência					Mi = Avaliação da Concorrência	IDi* = Priorização Revista
		Modelo Kano	Anar	Binária (S/N)	Binária (S/N)	Binária (para não para)	Luta de material	Binária (S/N)	mm	cm3	número	Binária (S/N)	número	número	Binária (S/N)	Binária (S/N)								
Seguro	15	O		1	3		3				1	3	3		3	9	2,0	1,5	1,0	1,0	1,2	23		
Limpo	14	O	1	1	9		3				1	3			9		2,0	0,5	1,5	1,5	1,2	21		
Ergonómico	13	O						3	9	9		9			1		0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	9		
Resistente	12	O	3	9	1	9	9				1				1		1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	15		
Design apelativo	11	A				1	3		1	1		9	1	9	1		2,0	2,0	1,0	1,0	1,3	18		
Rápido escoamento	10	U			3		3					9					1,5	1,0	1,5	1,5	1,3	14		
Despertar sensações	9	A					3	1				3	9	3			2,0	1,0	0,5	1,0	0,8	12		
Dinâmico	8	A					3					9	9				1,5	1,0	2,0	1,5	1,5	12		
Multifuncional	7	A					1				1	9	9				2,0	1,0	2,0	1,5	1,5	12		
Fácil utilização	6	U						3	3	1		9	1				1,0	2,0	1,0	1,5	1,5	7		
Modular	5	A					3		3	3	9	9	1		3		1,0	2,0	1,0	1,0	1,3	6		
Adaptável a vários meios	4	U	1		3		9		3	9		9	3	1			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4		
Durável	3	U	9	3	3	1	9										1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	4		
Minimizar os componentes	2	U			1	9		3		1	1	9	1	1			1,0	2,0	1,0	1,0	1,3	2		
Manutenção reduzida	1	U	1		9	1	9					3	1		3		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1		
Iqj			1,0	1,9	3,7	1,5	5,7	1,2	1,5	0,8	1,5	9,1	4,4	2,0	3,0	2,3								
Análise Competitiva	Jolas		1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	2,0	2,0	0,5	2,0	1,0	1,0								
	Kompan		1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	2,0	1,0	1,0	2,0								
	TLF		1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0								
	média		1,0	0,5	0,8	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	1,7	1,2	1,2	1,3	1,0	1,3								
Dificuldade de atuação			1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,5	1,5								
Iqj*			1,0	1,3	3,7	1,5	7,0	1,6	1,5	0,8	2,9	12,9	6,2	2,0	3,7	2,8								
Ei, Mi, Dificuldade de atuação																	2,0	Elevada						
																	1,5	Alta						
																	1,0	Neutro						
																	0,5	Baixa						

IDI	15	Mais importante
	1	Menos importante

Ei, Mi, Dificuldade de atuação	2,0	Elevada
	1,5	Alta
	1,0	Neutro
	0,5	Baixa

Relações	9,0	muito forte
	3,0	relação média
	1,0	relação fraca

Tabela XIII: Matriz da qualidade

7.3.1. Priorização inicial

A priorização inicial dos valores dos requisitos, foi feita com base no *modelo de Kano*, onde foram distinguidos os requisitos obrigatórios, unidimensionais e atraentes. Foi também analisado o *benchmarking* observado, o que permitiu decidir os valores a atribuir. A tabela XIV e o gráfico 1 mostram a priorização referida. Verificamos, deste modo, que os três requisitos com maior importância são: seguro, limpo e ergonómico.

Requisitos do cliente	Valor atribuído	Modelo de Kano
Seguro	15	Obrigatório
Limpo	14	Obrigatório
Ergonómico	13	Obrigatório
Resistente	12	Obrigatório
Design apelativo	11	Atrativo
Rápido escoamento	10	Unidimensional
Despertar sensações	9	Atrativo
Dinâmico	8	Atrativo
Multifuncional	7	Atrativo
Fácil utilização	6	Unidimensional
Modular	5	Atrativo
Adaptável a vários meios	4	Unidimensional
Durável	3	Unidimensional
Minimizar os componentes	2	Unidimensional
Manutenção reduzida	1	Unidimensional

Tabela XIV: priorização inicial

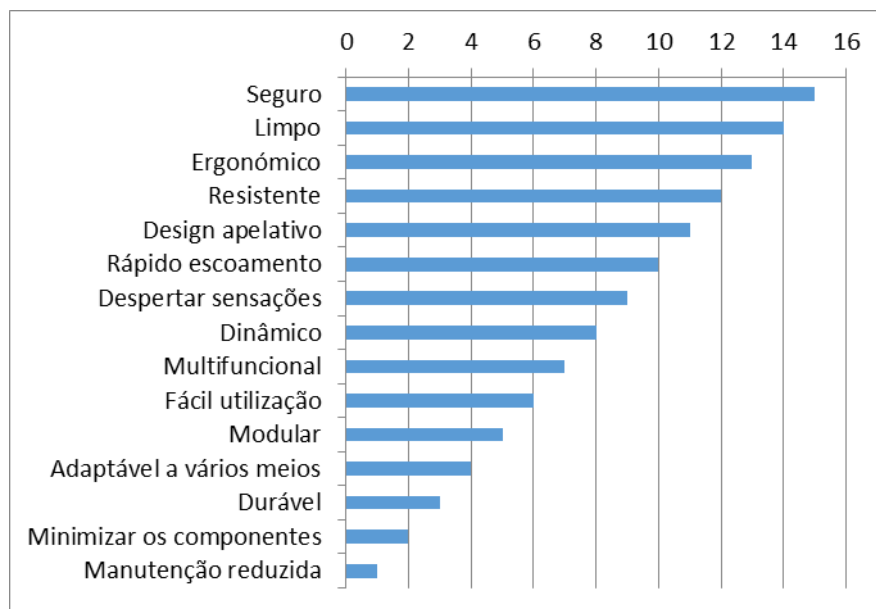


Gráfico 1: Priorização inicial

7.3.2. Priorização da qualidade revista (IDi*)

Após a realização da matriz da qualidade, foi estabelecida uma hierarquia da importância dos requisitos, tendo em conta a priorização inicial, a matriz das relações, a análise de atributos da concorrência e a avaliação estratégica das necessidades. Na tabela XIV (priorização inicial), podemos observar que os requisitos com maior importância são: seguro, limpo e ergonómico. Este foram os requisitos que, de acordo com o *modelo de Kano*, foram considerados obrigatórios. Na tabela XV e no gráfico 2 (priorização revista) podemos observar que os requisitos foram revistos e, deste modo, os que ficaram com maior importância passaram a ser: seguro, limpo e *design* apelativo. Os menos importantes são: manutenção reduzida e minimização dos componentes. Ao compararmos com o gráfico anterior (priorização inicial), verificamos que o *design* apelativo teve uma maior importância, subindo os valores e que o requisito ergonómico desceu os valores.

Requisitos do cliente	Priorização revista
Seguro	23,0
Limpo	21,0
Design apelativo	18,0
Resistente	15,0
Rápido escoamento	14,0
Multifuncional	12,0
Despertar sensações	12,0
Dinâmico	12,0
Ergonómico	9,0
Fácil utilização	7,0
Modular	6,0
Adaptável a vários meios	4,0
Durável	4,0
Minimizar os componentes	2,0
Manutenção reduzida	1,0

Tabela XV: Priorização dos requisitos revista

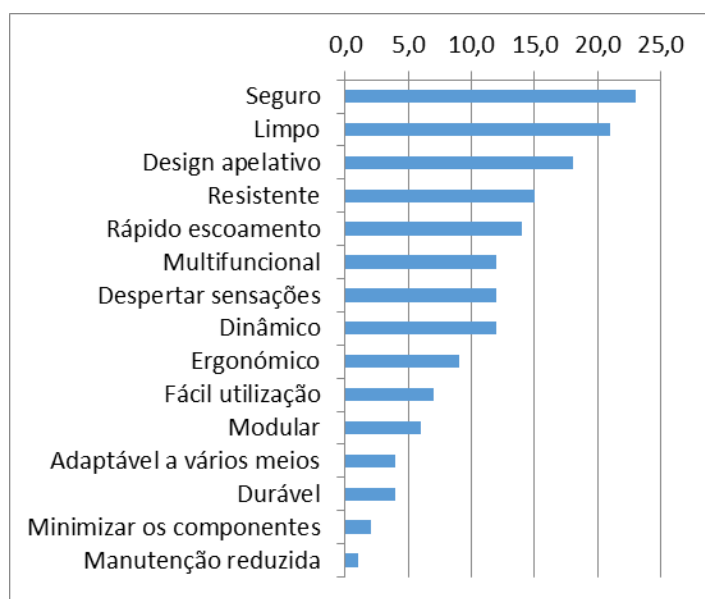


Gráfico 2: Priorização Revista

7.3.3. Priorização das especificações da estrutura (IQj*)

Também foi realizada uma priorização das especificações, o que me permitiu ter uma noção mais rápida da priorização das especificações da estrutura no seu desenvolvimento. Esta hierarquia foi obtida pela relação das especificações com as necessidades, pela resposta da concorrência às especificações e pela sua dificuldade de resposta.

Na tabela XVI e no gráfico 3 (priorização das especificações), podemos observar que as especificações com maior importância foram: o design, os materiais e as atividades. Os menos importantes foram o volume e o tempo de vida.

Especificações do produto	Valor da priorização das especificações
Design	12,9
Materiais	7,0
Atividades	6,2
Manutenção	3,7
Formas arredondadas	3,7
Componentes	2,9
Cores	2,0
Testes UV	1,5
Dimensões	1,5
Resistente ao vandalismo	1,3
Tempo de vida	1,0
Volume	0,8

Tabela XVI: Priorização das especificações

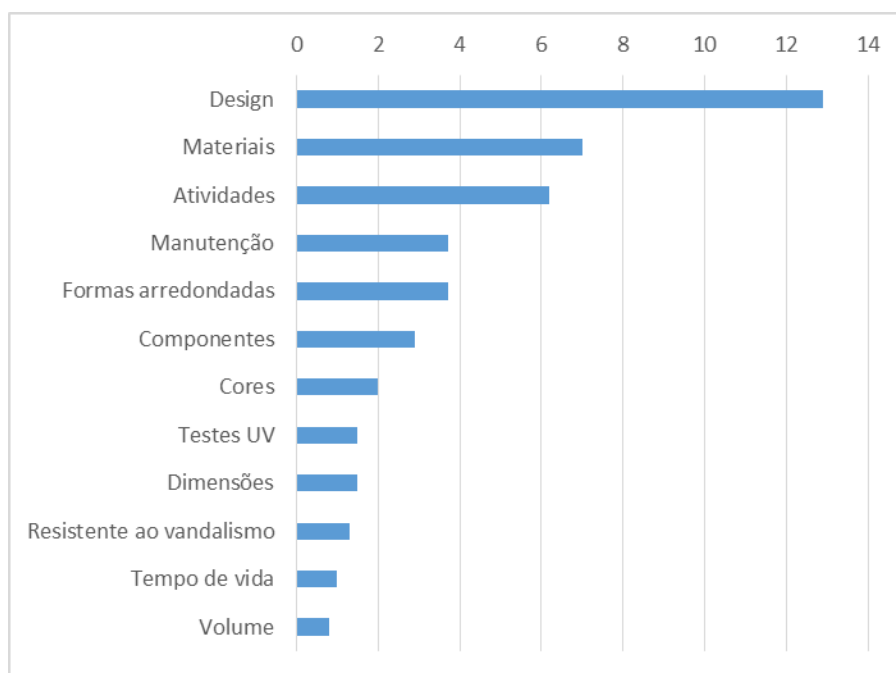


Gráfico 3: Especificações da estrutura

7.4. Matriz do Produto (priorização das atividades na estrutura)

A matriz do produto permite-nos obter uma hierarquização de fatores associados ao produto em desenvolvimento. Neste caso, esta análise subdividiu-se nas várias atividades que o produto vai ter, que foram o resultado de uma análise da concorrência. Podemos, então, verificar na tabela XVII, XVIII e no gráfico 4 que a atividade “tregar” e “esconder” foram aquelas que exigiram maior dedicação e tempo e também as que são mais importantes na estrutura em desenvolvimento.

Matriz do Produto

	Tempo de vida	Resistente ao vandalismo	Manutenção	Testes UV	Materiais	Dimensões	Volume	Componentes	Design	Atividades	Cores	Formas arredondadas	Ipi = importância das partes	Fi = Facilidade de Desenvolvimento	Ti = Tempo de Desenvolvimento	Ipi* = Priorização
	Ânos	Binário (S/N)	Binário (S/N)	Binário (passa não passa)	Lista de materiais	mm	cm3	número	Binário (S/N)	número	número	Binário (S/N)				
Iqj*	1,0	1,3	3,7	1,5	7,0	1,5	0,8	2,9	12,9	6,2	2,0	3,7				
Baloçar		1			9	1	1	1	3	9			164	1,0	1,0	164
Esconder			1			1	1	1	3	9		1	107	2,0	1,5	185
Tregar	1				9	1	1	3	3	9			170	2,0	1,5	294
Escorregar					9	1	1	3	3	9		3	180	1,0	1,0	180

Tabela XVII: Matriz do produto

Atividades da estrutura	Índice de priorização das atividades
Tregar	294
Esconder	185
Escorregar	180
Baloçar	164

Tabela XVIII: Índice de priorização das atividades

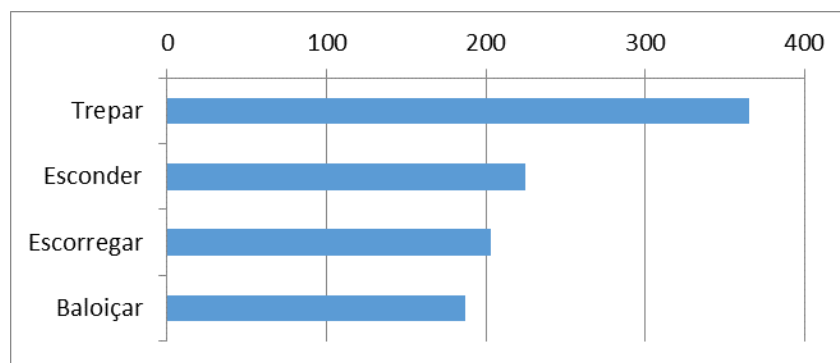


Gráfico 4: Priorização das atividades para a estrutura

Capítulo 8 - Desenvolvimento Concetual

8.1. *Brainwriting*

O Brainwriting é o nome que se dá à realização de registos escritos de ideias de forma a alcançar um objetivo específico. Esta prática foi desenvolvida pelo professor alemão Bernd Rohrbach, tendo como objetivo reunir o máximo de ideias possíveis num menor período de tempo, de forma a resolver problemas, desenvolver um projeto ou melhorar uma situação existente. (IFM, 2009)

Nesta ferramenta foram utilizados conceitos aleatórios que permitiram o surgimento de várias ideias associadas. Cada ideia tem o seu potencial e poderá vir a ser parte integrante das características futuras da estrutura.

- Ideia 1:** Conceito Arbusto
- Ideia 2:** Conceito Interativo
- Ideia 3:** Conceito E.T.
- Ideia 4:** Conceito Macaco
- Ideia 5:** Conceito Teia de Aranha
- Ideia 6:** Conceito Toupeira
- Ideia 7:** Conceito com Fantasia
- Ideia 8:** Conceito em forma de Losângulo
- Ideia 9:** Conceito em Espiral
- Ideia 10:** Conceito Slide
- Ideia 11:** Conceito Multicolor
- Ideia 12:** Conceito Modular
- Ideia 13:** Conceito Subjetivo
- Ideia 14:** Conceito Dinâmico
- Ideia 15:** Conceito Pêndulo
- Ideia 16:** Conceito Ancorado
- Ideia 17:** Conceito Parafuso
- Ideia 18:** Conceito Apoio

<i>Conceito arbusto:</i> ramificação;
<i>Conceito E.T.:</i> formas estranhas, fora do comum;
<i>Conceito macaco:</i> saltar, trepar, subir;
<i>Conceito teia de aranha:</i> Geometria das teias;
<i>Conceito slide:</i> Escorregar, deslizar;
<i>Conceito pêndulo:</i> Baloçar, pendurar;
<i>Conceito parafuso:</i> rotatividade;
<i>Conceito apoio:</i> algo que possa usufruir de auxílio físico;

8.2. Mood Board

A *Mood Board* é um tipo de cartaz de projeto que pode conter imagens, texto, amostras de objetos, numa composição de escolhas efetuados pelo criador dessa mesma *Mood Board*. É uma ferramenta que auxilia o desenvolvimento de conceitos, podendo ser também utilizada como quadro de referência durante o desenvolvimento de um projeto. Foi com base neste conceito que elaborei um painel *Mood Board*, organizado em duas partes: emoções e propostas. Nas propostas encontramos as diversas atividades que uma criança poderá realizar nesta estrutura e, associadas a estas, faço corresponder as emoções que possam provocar na criança. Este painel ajuda a perceber melhor a relação entre a criança e a sua exploração da estrutura. Este estudo de *Mood Board* encontra-se representada na tabela XIX. (Wyatt, 2014)

EMOÇÕES	MOOD BOARD Plataforma de Criação	PROPOSTA
Surpresa;	Esconderijo;	
Privacidade;		
Alegria;		
Prazer;		
Adrenalina (medo);	Subir alturas mais elevadas; Escorregar a partir de uma altura elevada; Saltar de uma altura;	
Excitação;		
Orgulho;		
Desequilíbrio;	Balouçar;	
Velocidade;		
Alegria;		

Tabela XIX: MoodBoard

De forma a perceber melhor todas as emoções e o que elas podem despertar, realmente, nas crianças, complemento este estudo com os significados das emoções que propus acima na tabela XIX, tendo recorrido ao Dicionário de Língua Portuguesa da Porto Editora, com novo Acordo Ortográfico (2003-2014):

- Surpresa é um *“ato de efeito de surpreender”, “aquilo que surpreende”, “espanto”, “sobressalto; perturbação”, “facto imprevisto”* e pode também significar *“prazer inesperado”*;
- Privacidade é um *“ambiente de recato e sossego; intimidade”*.
- Alegria é um *“estado de grande satisfação, contentamento, felicidade, júbilo, que em geral se manifesta exteriormente”, “aquilo que alegra; acontecimento feliz”* e *“festa; divertimento”*.
- Prazer significa *“satisfação”, “contentamento”, “alegria”, “gosto; agrado”, “bem-estar”* e *“divertimento”*.
- Adrenalina é a *“fisiologia da hormona segregada pela medula suprarrenal, que desempenha um papel importante na formação de reações a estímulos externos”* e pode também significar *“coloquial energia; força”*.
- Excitação é *“um fenómeno físico ou químico que atua sobre um indivíduo e provoca de sua parte uma reação”, “Ação de um estímulo sobre uma extremidade nervosa sensitiva”, “estado emocional de entusiasmo”*; pode ainda significar *“exaltação; irritação”*.
- Orgulho significa *“ vaidade”* e *“dignidade, brio, pundonor”*.
- Desequilíbrio significa *“falta ou perda de equilíbrio”*.
- Velocidade é o *“espaço ou distância percorrida em certa unidade de tempo, sendo a medida correspondente referida em quilómetros por hora”, “qualidade do que é veloz celeridade, rapidez”*.
- Alegria é o *“estado de grande satisfação, contentamento, felicidade, júbilo, que em geral se manifesta exteriormente”* e *“aquilo que alegra; acontecimento feliz”*.

8.3. Mapa Mental (*Mind Map*)

O *Mind Map* - mapa mental - foi apresentado pela primeira vez pelo autor de televisão Tony Buzan com a utilização de um mapa de informação ramificado. Este mapa é um diagrama usado para organizar informações e é muitas vezes utilizado à volta de um conceito ou de um desenho de imagens normalmente posicionado no centro de uma página. À volta desse centro são representadas ramificações de ideias associadas a esse conceito central. (VIC 2008)

Desta forma, o *Mind Map* – mapa mental, aplicado para a geração de conceitos, pode ramificar a estrutura, em desenvolvimento, em três níveis. Os primeiros níveis ajudaram a perceber todos os pontos a ter em atenção no desenvolvimento desta estrutura. O segundo nível resultou do primeiro e o terceiro nível resultou do segundo, como se pode ver na figura 36. Estes níveis podem ainda estar relacionados uns com os outros, é possível verificar essa relação pelas setas a vermelho na mesma figura. Esta ferramenta permitiu representar as ideias de uma forma estruturada em torno da estrutura a desenvolver.

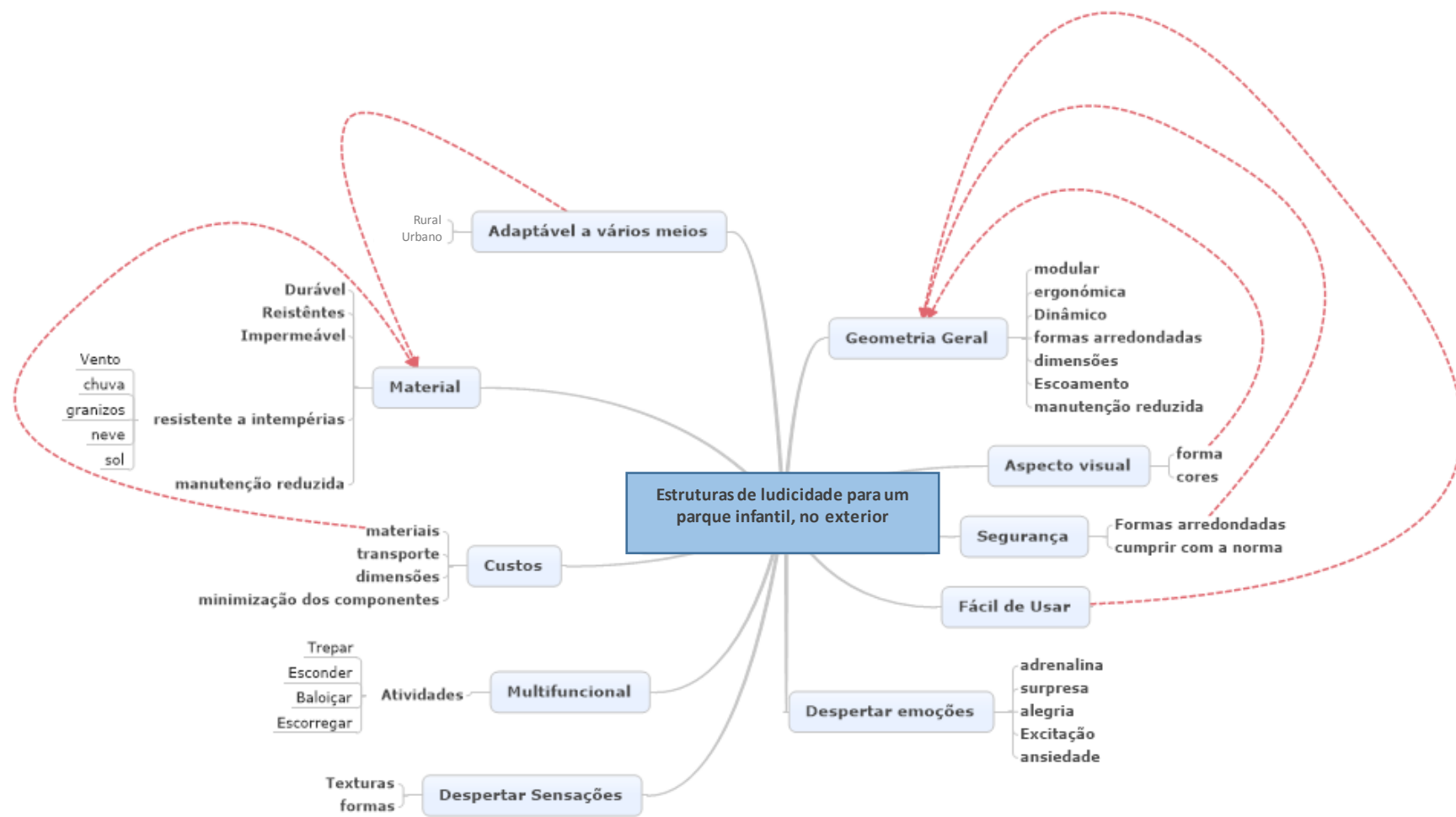


Figura 36: Mind Map - mapa mental

8.4. Análise Morfológica


A análise morfológica é utilizada para estudar as combinações entre elementos, componentes de um produto ou sistema, de forma a dar uma melhor resposta aos produtos, neste caso à estrutura que estou a desenvolver. (Tadesco et al 2012)




















Segundo os autores Tadesco (et al 2012), essa análise tem o objetivo de *“identificar, indexar, contar e parametrizar, seguindo certas regras...”* Op Cit. (Tadesco et al 2012)

Na aplicação desta ferramenta, foi tido em conta o gráfico 4, (priorização do desenvolvimento). Este considera quatro atividades: trepar, esconder, baloiçar e escorregar. Sendo que trepar e esconder são nos que me foquei mais.

Na atividade trepar foram refletidas todas as maneiras possíveis de uma criança trepar e foram identificadas quatro formas: através de um apoio, com uma estrutura, com uma escada e com uma rampa. Verificou-se que todas elas eram contempladas. Foram tidos em atenção alguns fatores pertinentes: pontos positivos e negativos e a forma como estes influenciarão a futura estrutura. Os pontos negativos foram avaliados e reformulados de forma a se traduzirem em pontos positivos. Além do trepar, este exercício também foi igualmente pensado para o escorregar, baloiçar e esconder, tal como podemos verificar na tabela XX.

Tabela XX: Análise Morfológica

Tregar	Rede								
									
	Escada								

	Escada								
Tregar	Rampa								
	Corda								

		Corda								
Tregar	Apoio									
										
	Estrutura									

<p>Escolarregar</p>		 					
<p>Esconder</p>		 					
<p>Baloioçar</p>		 					 

8.5. Envolvimento das crianças

Saber como as crianças veem os parques e as estruturas de ludicidade que utilizam, nos espaços públicos foi uma preocupação, para poder incorporar as suas orientações no projeto. Neste sentido, contactou-se uma educadora de uma escola, do Conselho da Batalha, que apresentou a 31 crianças, entre os 6 e os 9 anos, de idade, a questão geradora da atividade da qual resultaram alguns dos desenhos aqui expostos. Qual o parque infantil que gostaria de ter?

A impossibilidade de poder interagir com as crianças e com elas co-construir o projeto, utilizando para o efeito a metodologia de design de ludicidade (Lopes, 2014) conduziu ao incumprimento do desígnio de trabalhar com elas. E, assim, enriquecer o protótipo produzido. Um dos motivos que me impossibilitou de dar continuidade a este trabalho foi o financiamento que é necessário para a execução do mesmo.

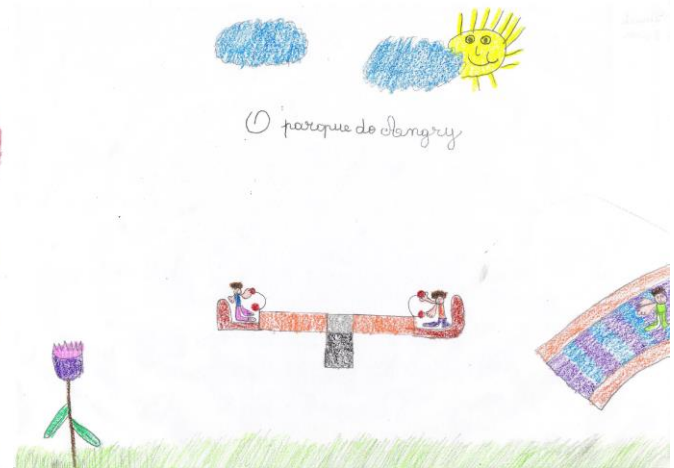
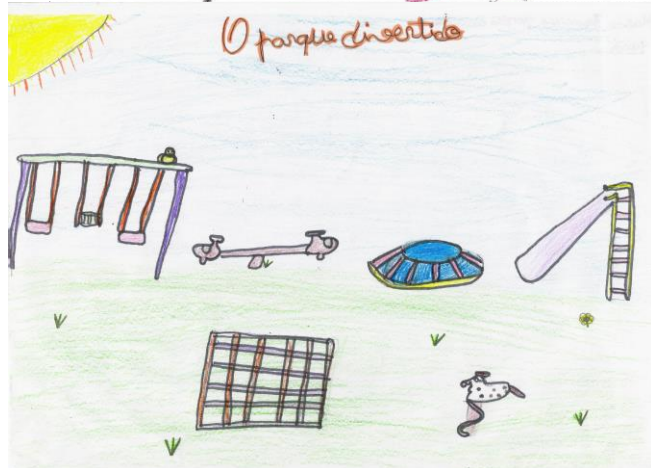




O parque fixe



Lapso parque de aventuras d'angry



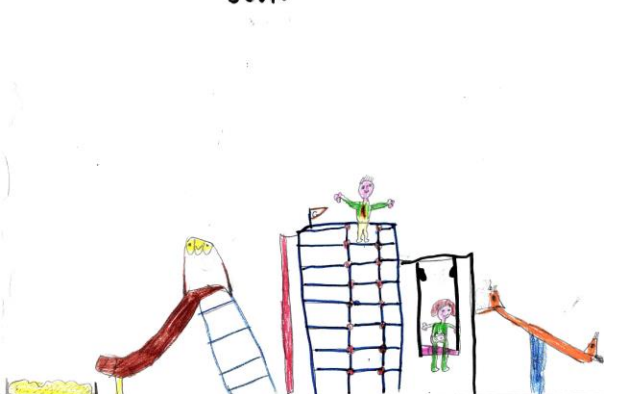
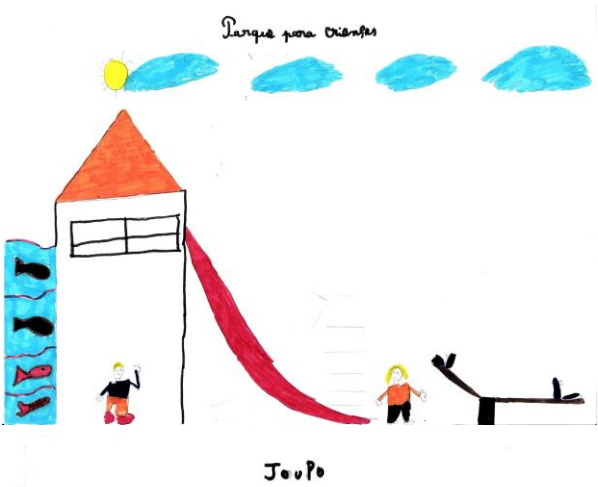




Figura 37 – Conjunto de desenhos representativos de parque infantil feitos por crianças

8.6. Geração de conceitos

Após o estabelecimento dos requisitos e das especificações da estrutura, iniciou-se a geração de conceitos, na qual podemos observar o esboço dos três melhores conceitos, ao nível da forma e das atividades que transmitem os requisitos dos utilizadores anteriormente analisados. Além dos requisitos, também foi tido em conta todo o estudo feito, desde a componente teórica à apresentação projetual da estrutura. Para o auxílio no processo de geração de conceitos foram utilizados cinco estudos anteriormente efetuados, o *brainwritting*, a *mood board*, o *mind map*, a análise morfológica e o *benchmarking*.

A estrutura em desenvolvimento trata-se de uma estrutura de ludicidade para um mercado alvo dos 6 aos 10 anos, para um meio urbano e rural.

Nas Figuras 38, 39 e 40 estão representados os conceitos selecionados, nos quais só um avançou para a fase seguinte (figura 38), pois foi o que melhor respondia às necessidades, com base na análise que foi elaborada no *concept screening* dos conceitos (tabela XXI).

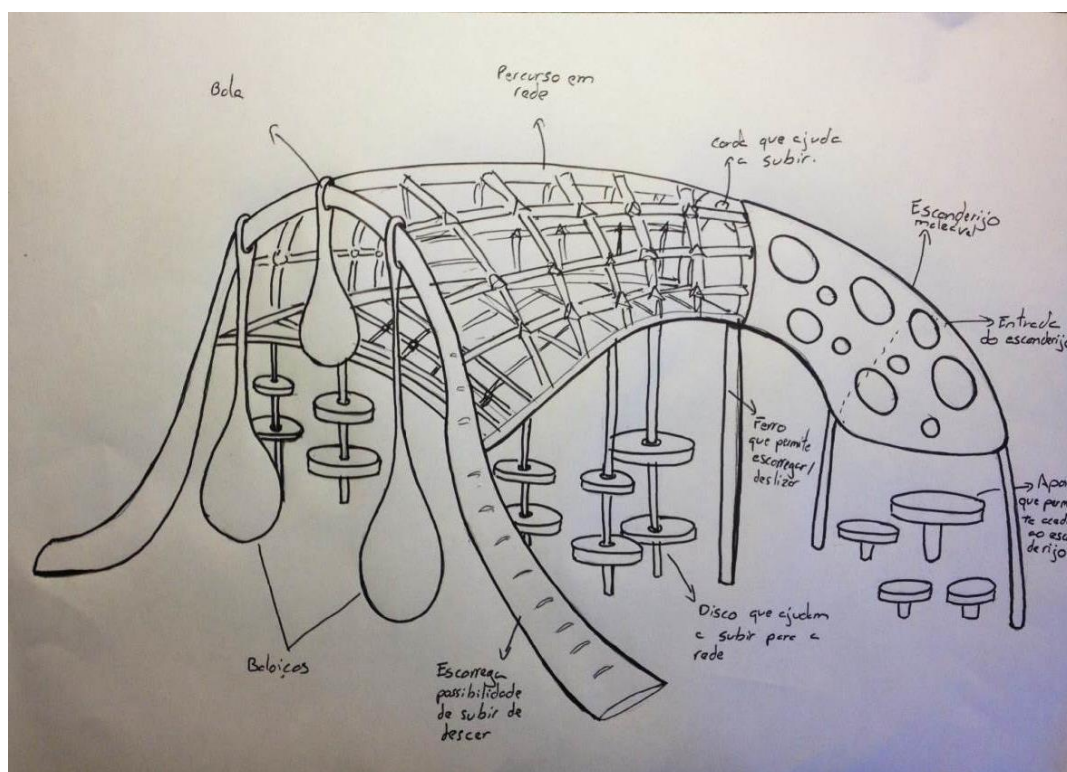


Figura 38: Conceito 1

Conceito 1 (figura 38) - Esboço de uma estrutura que permite à criança percorrer o corpo de um animal. Os cogumelos são escadas e são considerados o ponto inicial do percurso desta estrutura. A criança entra para uma zona de esconderijo e surpresa, onde consegue espreitar o que a rodeia, sem ser vista. Continuando o percurso, esta encontra uma zona de rede e um piso diferente, onde poderá trabalhar o equilíbrio. No final da estrutura, encontramos dois baloiços e uma bola. A ideia é estarem duas crianças a baloiçar e a brincar com a bola, ao mesmo tempo que baloioam em formas de gotas de água. A estrutura onde estas gotas de água estão agarradas servirá igualmente de escorregas. Estas crianças também vão poder brincar no exterior da

estrutura, podendo subir para a mesma através de discos giratórios interligados com corda, subindo para a zona de rede e escalando na mesma, podendo passar de um lado para o outro.

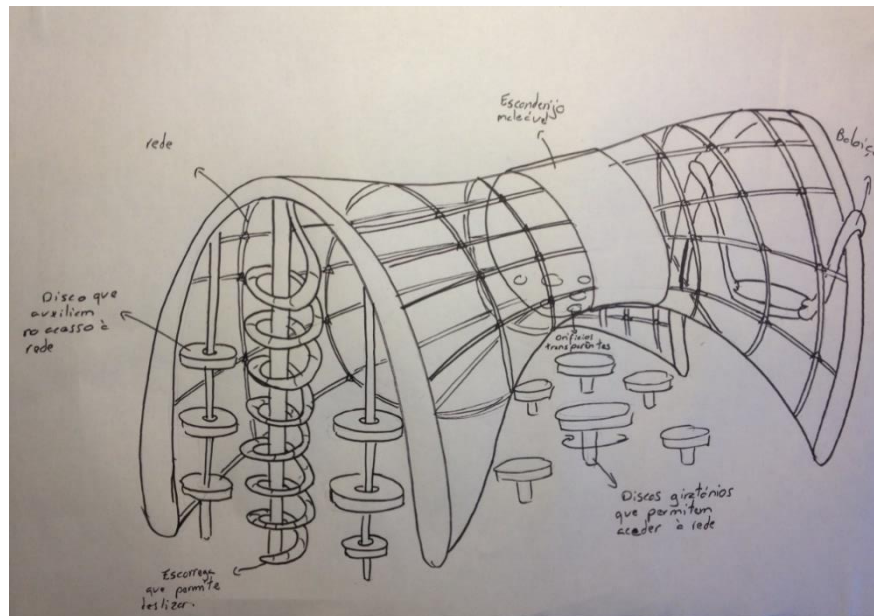


Figura 39: Conceito 2

Conceito 2 (figura 39) - Baloço, zona de esconderijo, cogumelos que giram como discos e que permitem subir para a estrutura, escorrega em forma de mola e discos agarrados a cordas que permitem o acesso à estrutura.

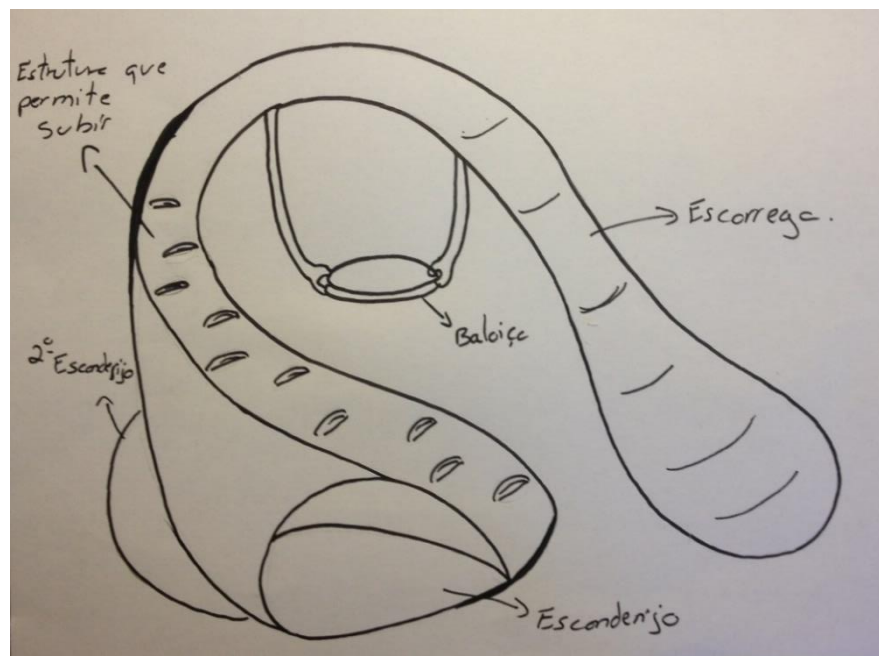


Figura 40: Conceito 3

O conceito 3 (figura 40) tem dois esconderijos, uma estrutura para escalar, uma forma de uma colher para escorregar e, ainda, um baloço.

8.6.1. Seleção do conceito final

A seleção do conceito final foi feita através de um *concept screening* – matriz de Pugh, este é um processo iterativo de avaliação, por comparação, dos conceitos gerados.

Este método de seleção foi criado por Stuart Pugh, na década de 90, permitindo comparar cada um dos conceitos a uma estrutura de referência, neste caso a uma estrutura de referência do mercado alvo (Faria, 2008). A seleção da estrutura de referência, nesta dissertação, teve por base o QFD, no qual foi escolhida a estrutura com melhores valores, tanto nos requisitos como nas especificações.

Os conceitos e a referência são colocados nas diversas colunas de uma tabela e, nas linhas, são colocados os requisitos da estrutura. Foi feita uma análise das vantagens, desvantagens e equivalências dos conceitos em relação à referência selecionada. Uma vez que a estrutura de referência já tinha sido avaliada, compararam-se os conceitos presentes com a referência. Os valores atribuídos à referência sempre de “0” para todos os requisitos. Deste modo, a comparação destes conceitos com a referência é feita usando-se a simbologia abaixo indicada, de forma a verificar qual o conceito “vencedor”.

- “+” – Melhor que o conceito de referência;
- “-” – Pior que o conceito de referência;
- “0” – Igual ao conceito de referência.

Concluí, assim, que o conceito que melhor respondia era o conceito nº1 (Figura 38), com um total de 12 valores, e o que pior respondia aos requisitos do cliente era o último conceito, com um total de -2 valores, avançando assim o primeiro conceito, tal como se pode verificar na tabela XXI.

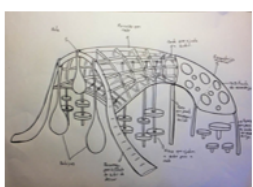
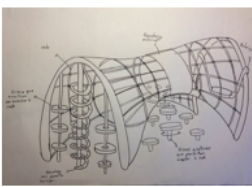
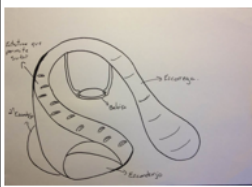

	Conceito 1	Conceito 2	Conceito 3	Referência
Requisitos do Cliente				
Seguro	+	0	0	0
Limp	+	+	0	0
Ergonómico	0	0	0	0
Resistente	0	0	0	0
Design apelativo	+	+	-	0
Rápido escoamento	+	+	-	0
Despertar sensações	+	+	0	0
Dinâmico	+	+	-	0
Multifuncional	+	+	-	0
Fácil utilização	-	-	+	0
Modular	-	-	-	0
Adaptável a vários meios	+	+	0	0
Durável	0	0	0	0
Minimizar os componentes	-	-	+	0
Manutenção reduzida	-	-	0	0
Soma de “+”	8	7	2	0
Soma de “-”	4	4	5	0
Soma de “0”	3	4	8	15
Total	4	3	-3	0

Tabela XXI: Concept Screening – Matriz de Pugh

Capítulo 9 – Modelação CAD 3D

9.1. Considerações antropométricas da estrutura

Antropometria é a ciência que estuda as medidas do corpo humano, como tal, no desenvolvimento da estrutura é importante conhecer as medidas do corpo destes utilizadores para que a estrutura seja funcional.

Por forma a poder dimensionar a estrutura, foi feita uma análise das dimensões das crianças dos 6 aos 10 anos. Utilizei o percentil mais alto das crianças de 10 anos, que é de um metro e meio, e o percentil mais baixo das crianças de 6 anos, que é de um metro e cinco, tal como podemos ver na figura 41 e 42, onde encontramos gráficos dos percentis das crianças portuguesas dos 2 aos 20 anos. Estas dimensões mais gerais serviram-me para dimensionar a estrutura. (DGS, 2006)

Também é necessário ter em atenção o peso máximo, que serve para futuras testes mecânicos da estrutura, de forma a verificar se a estrutura aguenta ou não com o peso máximo de vários utilizadores em simultâneo.

Além disso, também foram consideradas algumas dimensões específicas (figura 43 e 44), como por exemplo, dimensão da superfície dos pés, dimensão das mãos, entre outras que serviram para o dimensionamento de todos os componentes. Estas dimensões também possibilitaram determinar quantas crianças é que esta estrutura conseguia suportar. (Tilley, 2002)

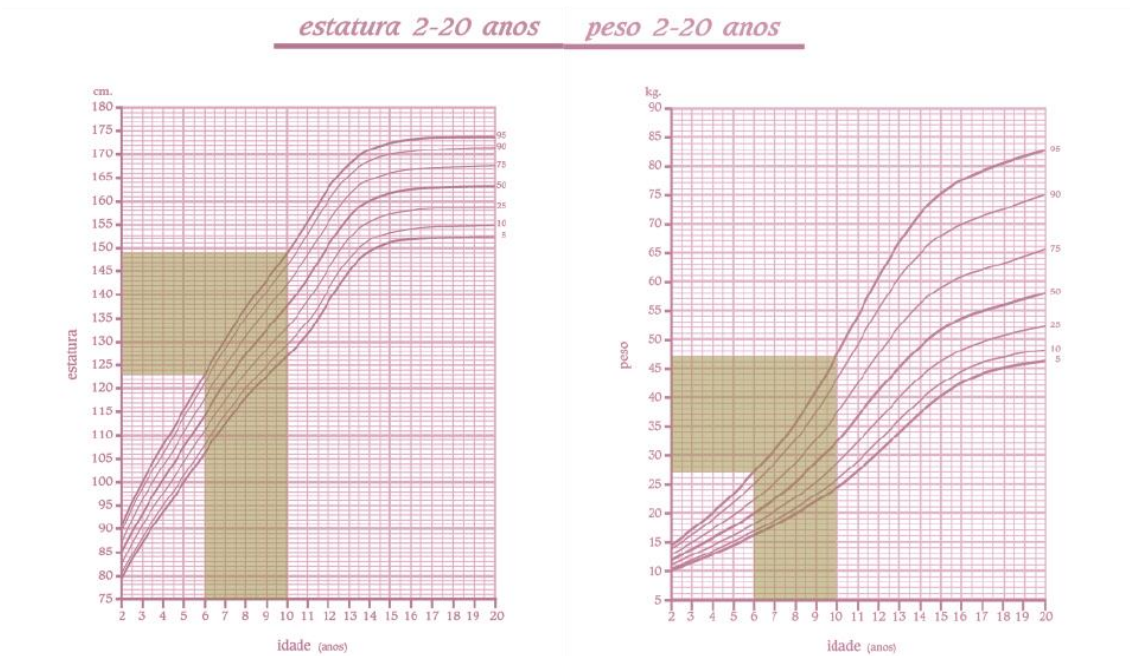


Figura 41: Percentil de raparigas dos 2 aos 20 anos.

estatura 2-20 anos peso 2-20 anos

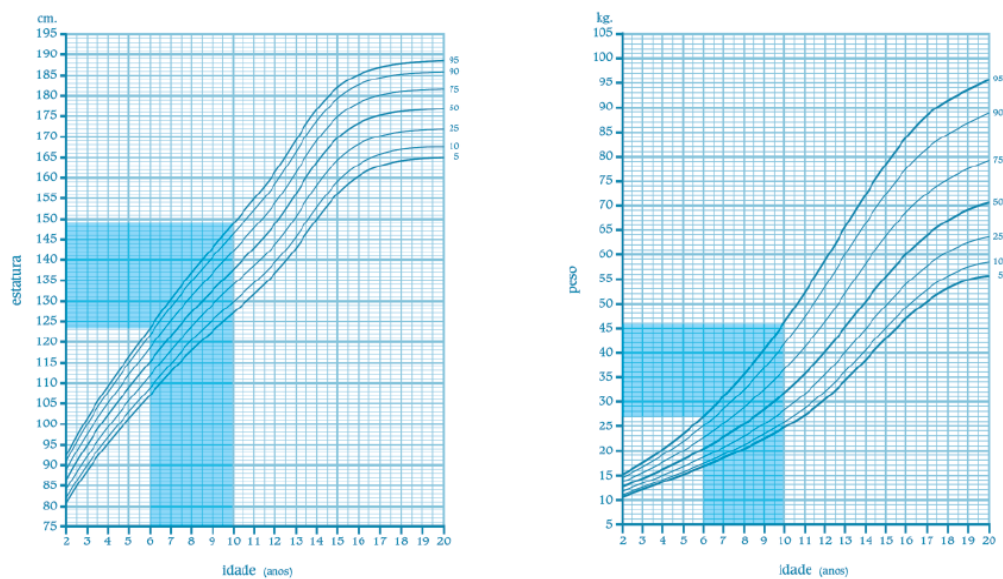


Figura 42: Percentil de rapazes dos 2 aos 20 anos

6 anos

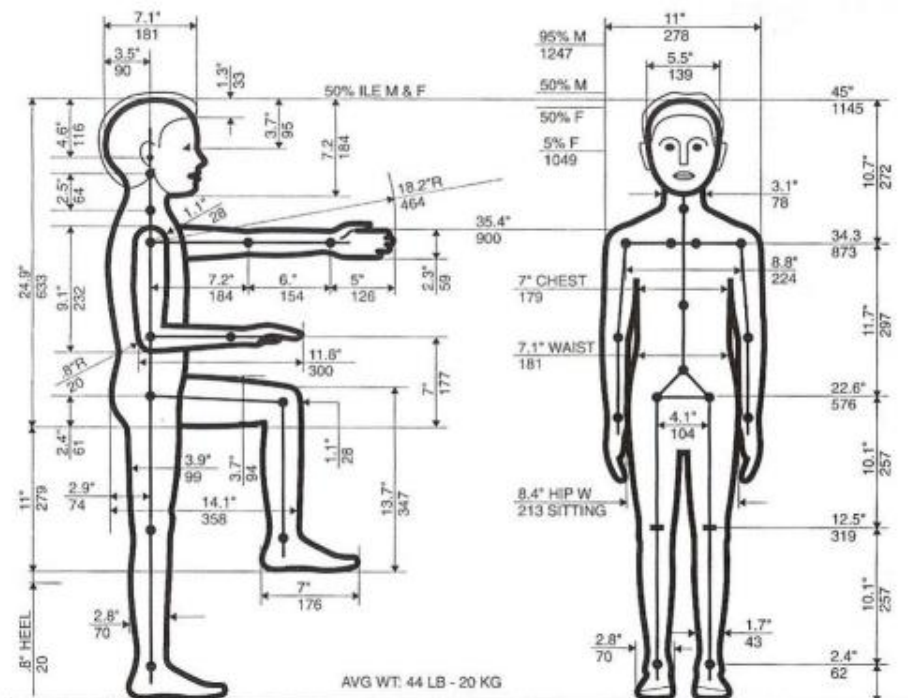


Figura 43: Dados de antropometria - de criança de 6 anos. Unidades polegadas. [Fonte: TILLEY, 2002]

10 anos

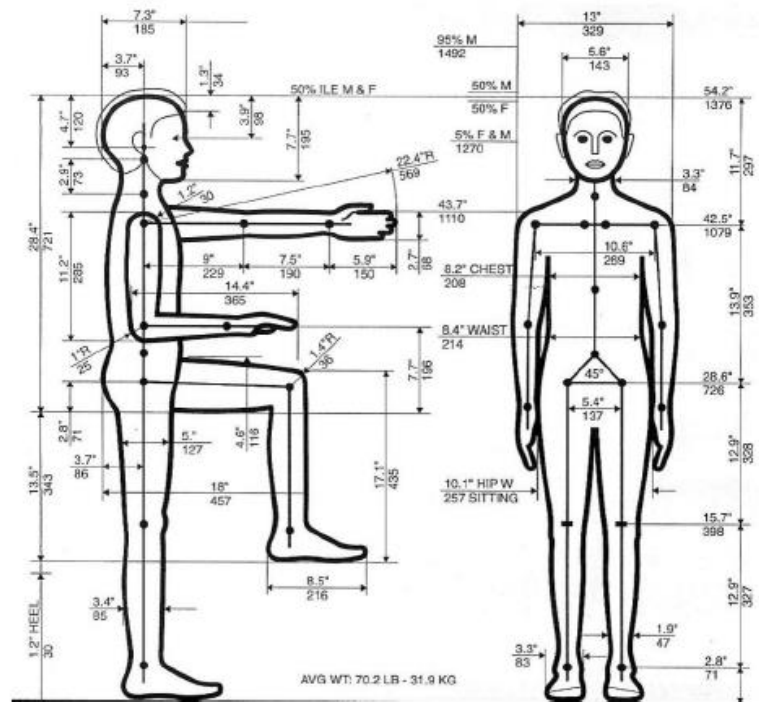


Figura 44: Dados antropométricos - de criança de 10 anos. Unidades em polegadas. [Fonte: TILLEY, 2002]

9.2. Desenvolvimento do modelo CAD 3D

Após a escolha do conceito final, iniciou-se a modelação CAD 3D em *Solidworks*. O primeiro protótipo virtual foi efetuado com base nas dimensões antropométricas da criança e com base no desenho de esboço.

Nesse protótipo, foram reduzidos alguns elementos. A bola deixou de existir, uma vez que o espaço para utilização dos baloiços era muito reduzido. Os escorregas foram substituídos por uma forma, em madeira, funcionando de suporte de toda a estrutura, uma vez que a inclinação se apresentava demasiado acentuada para um escorrega. O número de discos foi reduzido, pois também estes não permitiam que a criança tivesse espaço suficiente para usufruir livremente deles. Fizeram-se alterações à inclinação da estrutura total e à forma arredondada da parte inferior da estrutura. Esta passou a ser mais plana e sem inclinação, uma vez que as crianças escorregariam na superfície mais lisa e esta não chega ao solo do parque. Na figura 45 podemos ver o desenho antes da modelação e a na figura 46 a modelação CAD da estrutura.

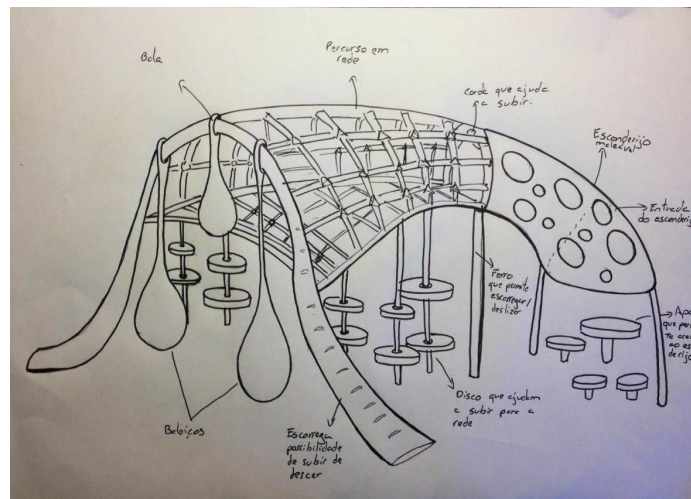


Figura 45: Conceito antes da modelação CAD

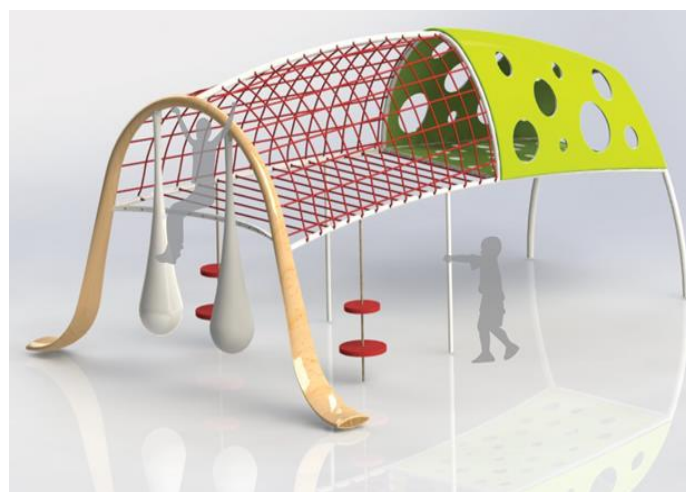


Figura 46: Primeira modelação CAD 3D

9.3. Processo de revisão do conceito (FMEA conceito)

A análise do modo e efeito de falha (FMEA - *failure mode and effect analysis*) é uma metodologia utilizada para identificação de potenciais falhas num projeto, processo produtivo, produto ou serviço e tem como princípio antever possíveis cenários de falhas de forma a melhorar o produto no sentido de reduzir os riscos e as suas consequências (Relvas 2012).

Esta foi uma das primeiras técnicas para a análise de falhas, desenvolvida por engenheiros de qualidade na década de 1950 (Wikipédia, 2012).

Esta análise divide-se em três fases: o estudo das falhas, a avaliação dos riscos e as ações de melhoria.

No estudo das falhas começa-se por criar cenários, de forma a simular situações de risco. Para isso, identificam-se as funções e o modo como estas funções podem falhar, podendo existir para cada função um ou mais tipo de falhas. De seguida, é necessário identificar a causa dessas falhas, podendo existir mais do que uma causa. São também analisados os efeitos dessas falhas e são identificados os meios de controlo.

Na avaliação dos riscos, são avaliados os riscos de cada modo de falha, podendo ser avaliados através do método quantitativo e qualitativo, nos quais é necessário uma tabela de índices. Com isto, esta avaliação é realizada de acordo com a gravidade dos possíveis efeitos, probabilidade da causa ou dos efeitos ocorrentes e do grau de deteção através dos meios de controlo utilizados.

Por fim são apresentadas as ações de melhoria, de acordo com a avaliação do risco de cada tipo de falha, para poderem ser tomadas ações corretivas de forma a solucionar as causas do modo de falha.

A avaliação dos riscos aplicada nesta FMEA foi através do método qualitativo, na qual a FMEA me permitiu evitar um grande número de falhas, e consequentemente possíveis acidentes, tornando a estrutura mais segura. Existem falhas que já tinham sido pensadas anteriormente com a análise antropométrica, tal como o dimensionamento de cada quadrado de rede, a altura total do equipamento e a sua largura.

Através da FMEA foi identificada a necessidade de alterar a estrutura, evitando arestas vivas, analisando alguns dimensionamentos, repensando alguns materiais, repensando a escolha mais adequada de parafusos, reconsiderando a ligação entre elementos da estrutura, refletindo sobre o posicionamento correto de alguns componentes e a sua estética.

A avaliação destes riscos é feita com base em 3 termos críticos: a falha menor, a falha maior e a falha crítica. A falha menor não afeta a utilização da estrutura, nem coloca em risco as crianças, podendo não ser tomadas ações de melhoria. A falha maior já afeta a utilização da estrutura, mas não afeta a segurança das crianças. Neste caso, já devem ser tomadas ações de melhoria. A falha crítica já coloca a segurança das crianças em risco, sendo necessário tomar ações de melhoria. As falhas críticas serão as primeiras a serem resolvidas, evitando, deste modo, prováveis ferimentos do utilizador desta estrutura.

Com esta análise, pretendeu-se tornar a estrutura funcional, em todas as suas atividades, segura e esteticamente mais apelativa, para que as crianças se percam num mundo de diversão.

Na tabela XXII são apresentadas as análises de todas as falhas que ainda não tinham sido analisadas e a forma como solucionar as mesmas. A figura 47, mostra o antes e o depois de alguns componentes desta estrutura, que sofreram alterações.

Tabela XXII: FMEA

Função / Atividade	Tipo de Falha	Causa Falha	Possível efeito de Falha	Termos críticos de Falha	Ações Corretivas
Transportar	Componentes de elevada dimensão	Componentes não cabem no meio de transporte	Impossível realizar o transporte	Falha maior	Redimensionamento dos componentes
Subir nos cogumelos	Distância incorreta entre cogumelos	Distância mal projetada	A criança não conseguir passar de cogumelo para cogumelo	Falha menor	Redimensionamento de distâncias entre cogumelos
Andar sobre base da cobertura verde	Pouca aderência do piso	Piso molhado	A criança cair, escorregar e magoar-se	Falha crítica	Colocar textura no piso
	Mau dimensionamento dos furos	Furos demasiado largos e furos demasiado apertados	Ficar presa na furação, a criança magoar-se	Falha crítica	Redimensionar os furos
Descer da base da cobertura verde para os cogumelos	Criança não consegue descer	Distância elevada entre os dois elementos	Crianças magoarem-se	Falha crítica	Redimensionamento da distância entre estruturas
Trepar sobre a rede	A corda partir	Desgaste da corda	A criança cair magoar-se	Falha crítica	Manutenção da corda, tipo de material da corda
Descer da rede para o varão	Má localização do varão	Varão estar na parte de baixo da estrutura	A criança não conseguir descer pelo varão, componente não cumpre função	Falha maior	Alterar a localização do varão
Baloioçar das maçãs	Massa bater contra a criança	Massa rígida	A criança magoar-se	Falha crítica	Alterar tipo de material que não magoe a criança
Baloioçar da criança	Não baloioçar	Não flexibilidade do material	Não despertar interesse	Falha maior	Alterar o material
		Estrutura de fixação não permitir baloioçar,			Alterar a estrutura de fixação

Baloçar da criança	Não baloiçar	Falta de distanciamento entre os componentes para o baloiço conseguir baloiçar	Não despertar interesse	Falha maior	Reduzir o número de baloiços
Espreitar na cobertura	A criança magoar-se ao espreitar	Arestas vivas	A criança cortar-se	Falha crítica	Eliminar arestas vivas
Escorregar / subir no varão	Ferimentos por queimadura	Aquecimento do material com o sol	A criança queimar-se	Falha crítica	Colocar um material com resistência térmica
	Ferimentos por abrasão	Mau polimento do material	A criança arranhar-se ou não conseguir subir	Falha crítica	Aplicar um material com um polimento adequado
Manutenção	Danificação da pintura	Utilização de pintura não apropriada para o efeito	A estrutura perde interesse	Falha menor	Escolha de uma tinta apropriada
	Desgaste prematuro	Falta de manutenção	Quebra da estrutura	Falha crítica	Realizar manutenção

FMEA (análise do modo de falha)



Figura 47: O antes e o depois da aplicação da FMEA na modelação CAD 3D

As alterações observadas na figura 47 foram:

- Na cobertura para não terem uma entrada/ tão direta (proporcionando uma maior área de esconderijo, nos cogumelos devido à distância entre eles e a distância entre eles e a estrutura tendo aumentado de tamanho);
- Os dois balanços passaram a ser só um (porque anteriormente estavam muito juntos, colocando em causa o seu funcionamento, aumentou também a superfície de apoio para criança e devido ao balançar das maçãs);
- Os varões de bombeiros não eram funcionais (pois a área de deslizamento era muito reduzida, sofreram desta forma um aumento na sua dimensão e reposicionamento do mesmo);
- Na cobertura mudou o diâmetro dos orifícios (para esta não permitir colocar a cabeça nos mesmo evitando o aprisionamento da cabeça da criança);
- A cobertura foi dividida em dois devido à extração da peça do molde, de forma a ter ângulos de saída nos orifícios criados.
- Na rede só existia uma saída do lado do balanço que causava impacto entre utilizadores (esta foi fechada para evitar esta colisão, uma vez que, com a existência desta saída a criança ia sair em cima de outra criança que está a usufruir do balanço, foram também colocadas novas saídas, pois de acordo com a norma, uma estrutura tem que ter mais do que uma saída);
- Foram repensados alguns materiais que tinha em mente;
- A estrutura foi subdividida em componentes;

Através destas alterações provenientes da FMEA a estrutura ficou com um aspeto mais apelativo e mais segura.

9.4. Alterações no modelo CAD 3D

Para além das alterações realizadas na FMEA (de conceito) também foram realizadas alterações tendo em vista um melhor acondicionamento do transporte, simplificação na fabricação da estrutura e facilidade da sua montagem no local a que é destinada. A estrutura sofreu uma simplificação de componentes e tornou-se mais rápida e fácil de montar no local a ser implementada. Na figura 48 pode verificar-se a quantidade de componentes antes da simplificação da estrutura e na figura 49 pode verificar-se a simplificação que a estrutura sofreu. Também se podem verificar os locais onde esta estrutura sofreu alterações, mais especificamente, todos os tubos que estavam em corpos separados formam agora um corpo só. Podemos ver, na figura 50, que todos os tubos assinalados com setas foram unidos e colocados num único corpo.

Depois de concluir que a fixação por soldadura dos varões dos bombeiros à estrutura não seria a melhor solução, decidi alterar essa fixação, bem como a geometria dos varões. Para isso foram unidos os dois varões num único corpo, formando a forma de um “U” invertido. Para unir os varões ao resto da estrutura foi criada uma peça para encaixar o tubo dos varões em forma de “U” à restante estrutura. Além disso também se verificou que o facto de as cordas passarem no meio do tubo lhe retirava a resistência e encareceria o seu processo de fabrico e de montagem. Como tal, foi analisado novamente um novo modo de fixação da rede à estrutura e, desta vez, foi colocada a rede a passar por fora da estrutura tubular lateral e a fixar nas laterais, nas orelhas do tubo superior, e na finalização das cordas. Na figura 49, podemos verificar as zonas onde a estrutura foi alterada. Ao alterar a estrutura também foi necessário alterar as cordas, tendo esta aumentado ligeiramente a sua dimensão. Na figura 51 pode se verificar a forma como as cordas ficaram após a sua montagem e após as alterações na geometria tubular.

Foi também verificado se a geometria respeitava a norma, uma vez que esta é obrigada a ter duas entradas distintas, não podendo ser fechadas e terem que permitir acessibilidade a adultos. Uma vez que a estrutura respondia a estes aspetos não foi necessária a sua modificação.

Tal como foi referido anteriormente foram criadas duas peças de união do varão dos bombeiros ao resto da estrutura, como se pode ver na figura 42. Estas duas peças são encaixadas com quatro parafusos e vão ter a forma do tubo da estrutura onde vão encaixar, tal como pode ser verificado na figura 53.

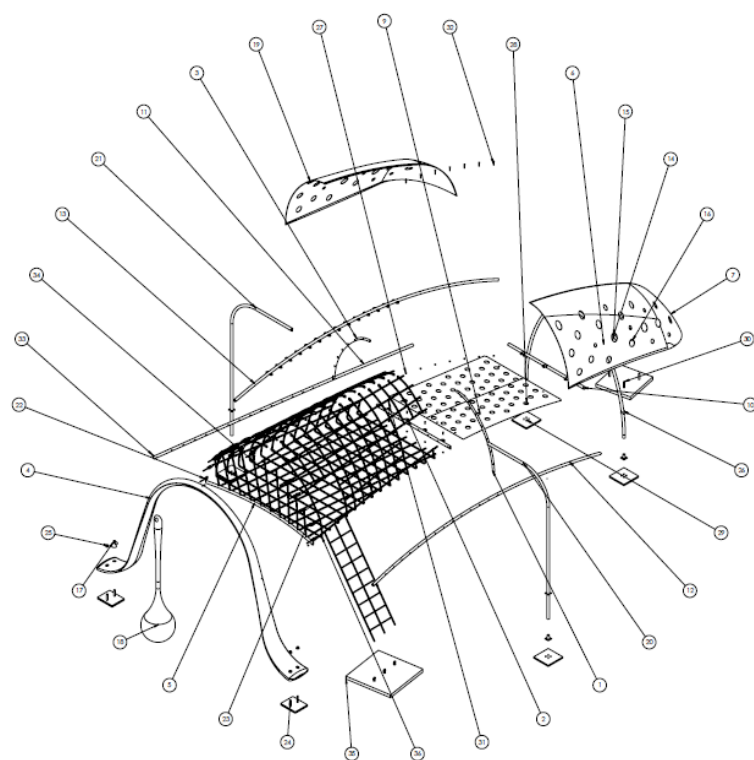


Figura 48: Quantidade de componentes antes da simplificação da estrutura

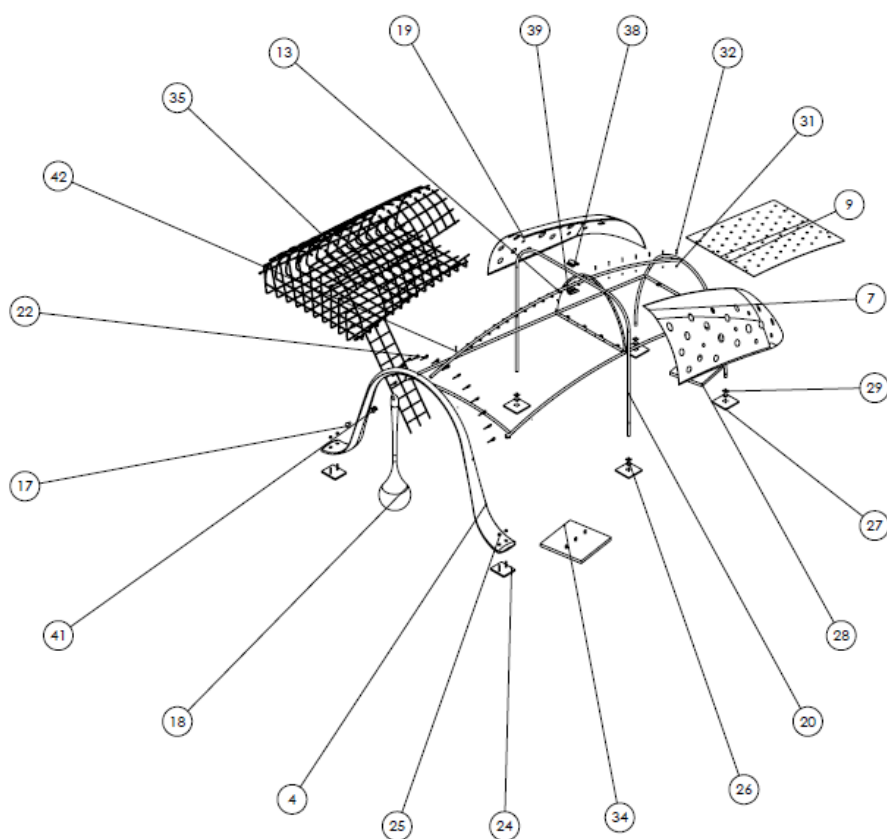


Figura 49: Simplificação da estrutura

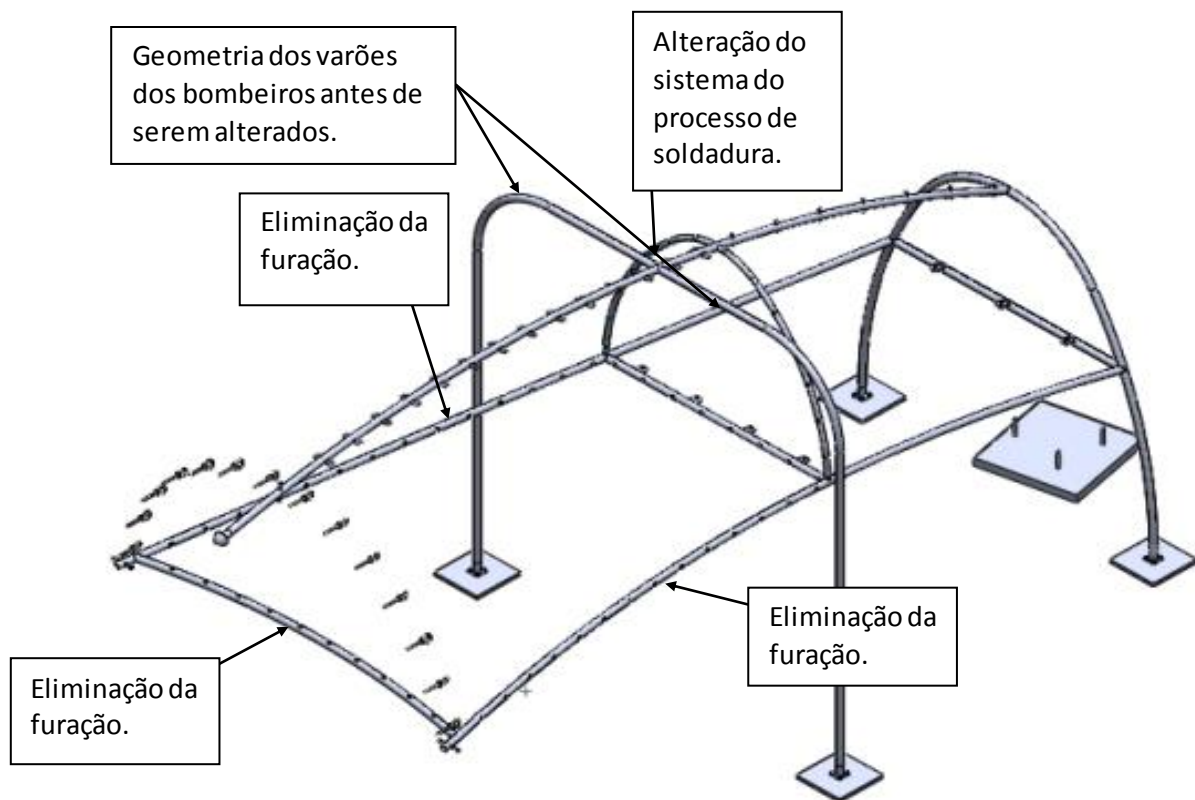


Figura 50: Locais que sofreram alterações na estrutura

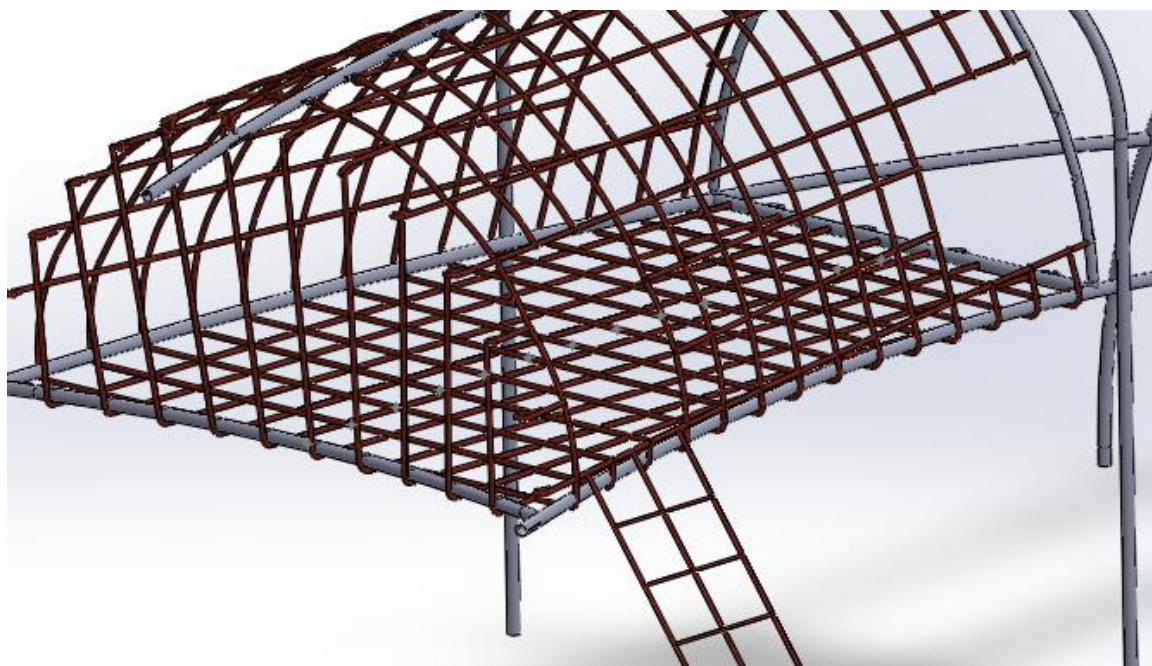


Figura 51: Fixação das cordas

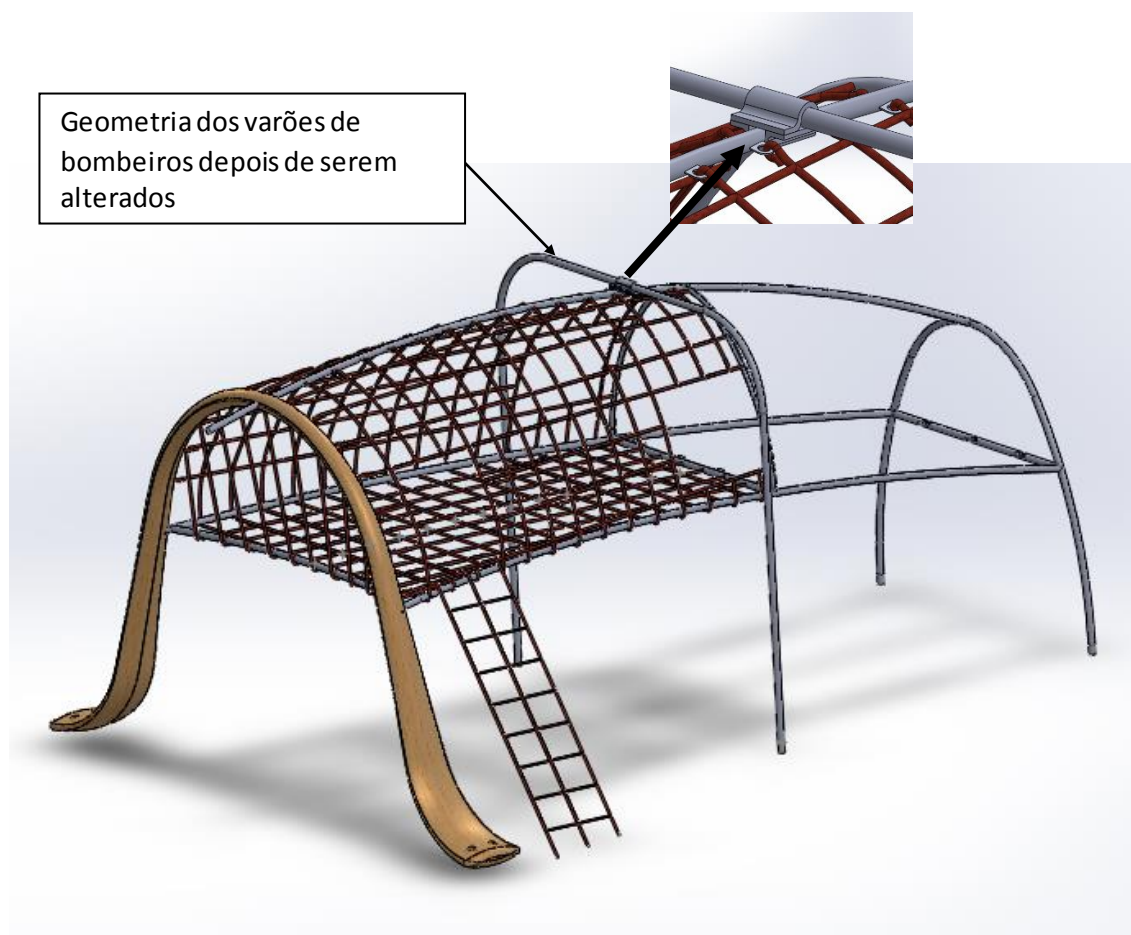


Figura 52: Fixação do varão de bombeiros

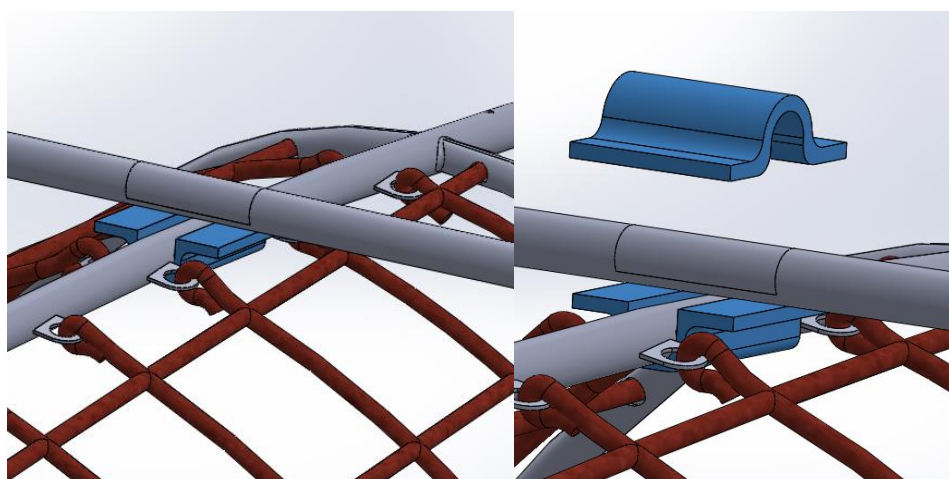


Figura 53: Encaixe criado

Capítulo 10 - Seleção de materiais

De acordo com a NP EN 1176-1 (2010), os materiais para um EEJR devem ter um revestimento de superfície, devem ser atóxicos e não devem provocar alergias. Esta escolha deve ter em conta as condições climáticas ou atmosféricas de extremo e não devem ser utilizados materiais que provoquem inflamação de superfície. Os materiais de madeira devem ser concebidos para que a chuva possa escoar livremente, evitando a sua acumulação. Deve ter-se também em atenção, evitar madeiras que afetem a estabilidade da estrutura, considerando o estilhaçamento, o envelhecimento e o envenenamento. Em relação aos materiais metálicos, estes deverão ser resistentes às diferentes condições atmosféricas à corrosão. Os metais que produzem óxido tóxico, que escoam ou cascam, devem ser protegidos por um revestimento não tóxico. Os materiais sintéticos devem possibilitar o operador do espaço de jogo e recreio - EJR identificar visualmente o desgaste excessivo do gel *coat* dos produtos de GRP (plástico reforçado com fibra de vidro). Isto pode ser resolvido pela utilização de diferentes camadas coloridas na superfície onde é utilizado este material. Também deverá ser considerada a degradação de componentes estruturais por influência de raios ultravioletas. Todos os materiais aplicados não devem estilhaçar e deve-se ter em atenção os perigos de aprisionamento resultantes da deformação dos materiais durante a utilização.

Para a seleção de materiais foi utilizado o recurso à base de dados *CES Edupack*, na versão 2011. Utilizando esta ferramenta informática é possível analisar um universo de materiais que vão sendo restringidos à medida que vão sendo aplicados filtros. A aplicação desses filtros permite definir as propriedades mecânicas, desempenho e estéticas, tendo em vista a seleção de um material ou um grupo de materiais possíveis de aplicar para cada função em causa.

Em certos casos foram analisados os produtos concorrentes e as soluções construtivas que esses produtos apresentam, sendo selecionado o mais adequado para aplicar.

Numa primeira fase foram definidos pressupostos para cada componente, de acordo com a sua função. Esses pressupostos foram traduzidos em valores e aplicados como filtros no *software* de seleção de materiais.

10.1. Madeira

Para a seleção da madeira ideal para a estrutura, logo à partida, o universo de materiais foi restringido, passando de um universo de 100 materiais para 29 materiais dos quais 4 são de madeira. A figura 54 apresenta as madeiras encontrados.

Para as peças em madeira foram definidos os seguintes filtros:

- Rápida renovação do ambiente
- Boa resistência à deformação
- Boa tenacidade à fratura
- Boa resistência à água
- Boa resistência a ácidos fracos

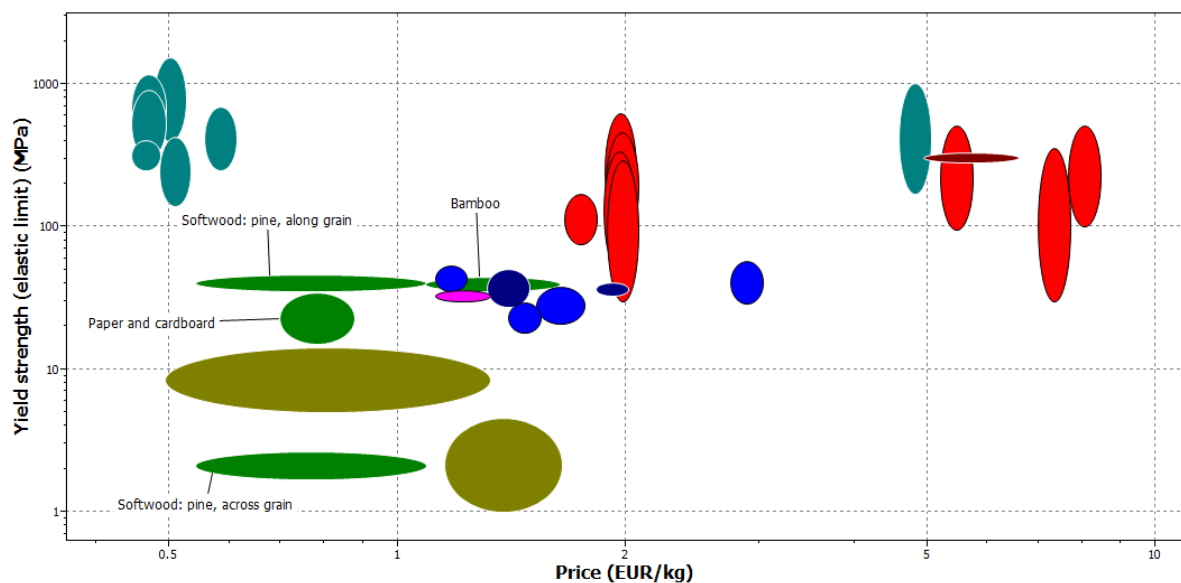


Figura 54: Gráfico de materiais de madeira

O gráfico da figura 54 foi gerado com o objetivo de avaliar a capacidade de suportar cargas em função do preço.

Pela análise do gráfico, foi possível verificar que o material mais indicado para a função é o pinho, uma vez que, de todos os materiais encontrados e que passaram pela triagem dos filtros aplicados, é o material mais barato e de fácil acesso.

10.2. Seleção de material metálico

Para as estruturas metálicas foi selecionado apenas um material, uma vez que os requisitos de toda a estrutura metálica são os mesmos. Este material deve ser resistente aos fatores atmosféricos não sofrendo de desgaste, corrosão ou oxidação. Deve ser capaz de suportar cargas elevadas, dada a dimensão da estrutura e o facto de que terá de suportar com o peso das crianças que usufruem do equipamento.

Os principais filtros para os materiais metálicos são:

- Excelente resistência aos raios UV
- Bom desempenho no contacto com água
- Bom desempenho no contacto com ácidos leves
- Boa resistência à deformação
- Boa tenacidade à fratura

A figura 55 demonstra o conjunto de materiais metálicos encontrados, no qual se obteve um total de 18 materiais.

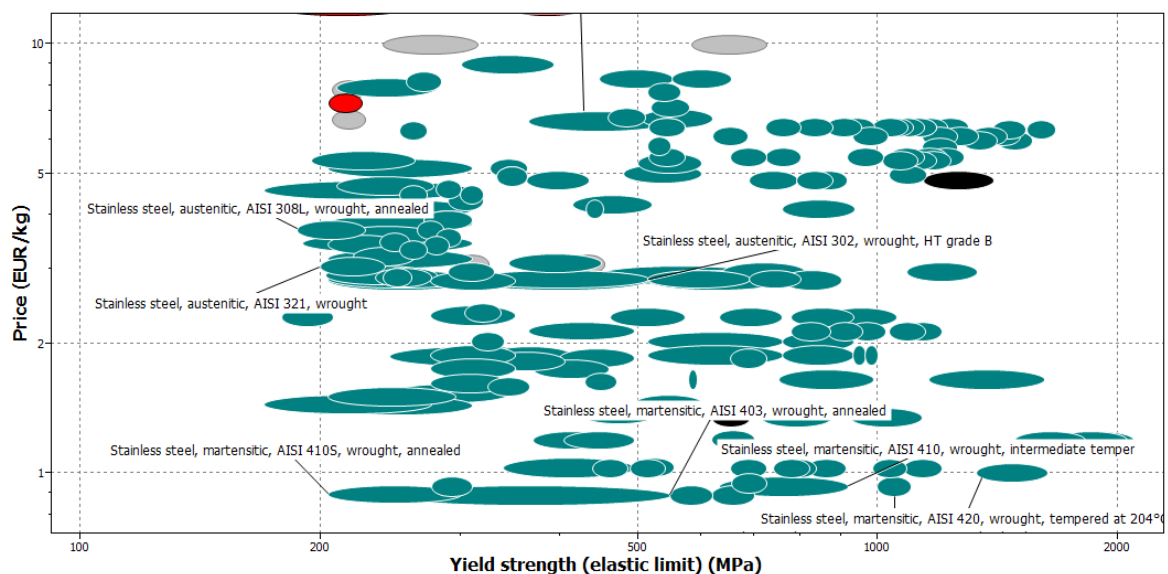


Figura 55: Gráfico de materiais metálicos

O princípio de seleção do material metálico para a estrutura tubular foi semelhante ao princípio utilizado no processo de seleção anterior, do material de madeira. Tendo em contas que os 18 materiais encontrados, todos eles respondem aos requisitos pretendidos, foi selecionado o material que cumpre com as especificações e cujo preço é mais baixo.

Verificou-se que o material mais apropriado para a implementação da estrutura do parque infantil é o Aço inox AISI 410.

10.3. Seleção do material da cobertura

Para a cobertura, o material selecionado é a fibra de vidro, pois é um material compósito obtido através da junção de diversos filamentos flexíveis de fibra de vidro com uma resina. Desta junção de material flexível com resina líquida, e após seca e curada, é obtido um material sólido e rígido. A fibra de vidro é utilizada usualmente como casca ou capa exterior, devido ao facto do material permitir a criação de formas complexas e possibilitar o seu uso, igualmente, como elemento estrutural. (Oliveira 2008)

A sua utilização em termos estruturais pode ser combinada com a utilização de outros materiais. Este material foi também escolhido, devido a ser bastante resistente aos raios UV, resistente à deformação, ao bom desempenho no contacto com a água e à facilidade em colorir e ser lavado (Oliveira 2008).

10.4. Rede

O material utilizado para a rede é um tipo de corda que contém no seu interior cabo de aço. Foi selecionado este material, pois o cabo de aço confere-lhe a resistência necessária para aguentar com o peso das crianças e a corda confere-lhe conforto e impede que as crianças se cortem. Este material é adquirido a rolo, posteriormente cortado à medida da necessidade, para produção da malha de rede da estrutura. Este material foi escolhido com base na análise de materiais do *benchmarking*.

Estas cordas têm são rugosas de forma a permitir uma boa aderência da mão é bastante rígida para reduzir o risco de estrangulamento.



Figura 56: Representação do interior da corda [25]

10.5. Baloço

Para o baloço pretende-se uma forma resistente aos fatores atmosféricos, sem que precise de muita manutenção. Deve ser maleável, permitindo que tenha alguma elasticidade, uma vez que para além de baloço, um dos pressupostos para este componentes é que este possibilite um efeito de mola no sentido vertical. Deve também ser possível de fabricar com uma estrutura oca, pois dada a sua geometria, a quantidade de material que seria necessária para ficar maciço é demasiado grande. Logo à partida é possível verificar que um material com as características pretendidas pertence à família dos elastómeros.

Após a aplicação dos filtros correspondentes no *CES Edupack* obtive dois materiais, como demonstra a figura 57.

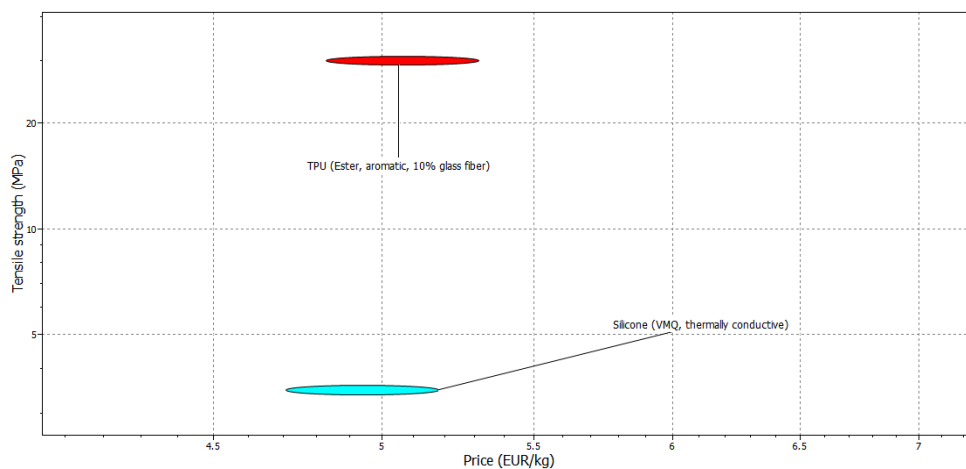


Figura 57: Gráfico de seleção do material do baloço

Analisando o gráfico, verifica-se que o material selecionado é o Silicone, pois o seu preço, comparativamente ao TPU é bastante mais barato. Relativamente à capacidade de suporte de cargas, apenas é necessário que cumpra com os requisitos.

Capítulo 11 - Processos de fabrico

Os processos de fabrico escolhidos foram pensados de acordo com os materiais selecionados, as geometrias da estrutura, as quantidades para produção e a legislação correspondente.

Dentro da legislação (NP EN 1176-1 (2010)), não devem existir componentes pontiagudos nem extremidades afiadas. As superfícies rugosas não deverão constituir nenhum risco de lesão. Todas as soldaduras devem ser alisadas. Os cantos, as extremidades e as peças salientes, em qualquer parte do espaço ocupado pelo utilizador, que estejam salientes mais de 8 mm e que não estejam protegidas por áreas adjacentes, que não tenham mais de 25 mm a contar da extremidade da peça saliente, devem ser arredondadas. O raio mínimo da curva deve ser de 3mm. Os cantos, as arestas e as projeções com um raio menor de 3mm poderão existir em peças acessíveis do equipamento, somente se não forem afiadas.

11.1. Estrutura Tubular

Para a estrutura foi selecionado o Aço inox, material que oferece algumas restrições para o processo de produção, uma vez que o seu ponto de fusão é bastante alto. O processo de fabrico utilizado é o de extrusão, que é bastante semelhante ao processo de produção de tubagens para a canalização do gás. Inicialmente, o material é recebido na forma de "*billet*". Esse material é aquecido numa fornalha, tornar-se mais maleável. À posteriori, esse "*billet*" passa por dois processos de maquinagem. O primeiro para ficar oco no interior, formando um tubo, e o segundo passa para retificar o interior. De seguida, é introduzido um punção no interior do tubo e é laminado, provocando o aumento de comprimento do mesmo e permitindo o controlo de espessura. Depois do arrefecimento deste tubo à temperatura ambiente, este é colocado numa máquina de dobragem de tubos, sendo obrigado a passar por um conjunto de rolos afinados, de acordo com a curva que se pretende. (Oliveira 2009)

O processo seguinte é a realização de corte e furação do tubo, respetivamente a furação dos orifícios onde as cordas irão passar. Os cortes são feitos nos terminais dos tubos para, posteriormente, ser realizada a soldadura entre tubos e construir a parte estrutural principal deste equipamento. Para estes processos é possível que seja necessário a construção de escantilhões, permitindo o posicionamento dos diferentes tubo, aquando da realização das soldaduras. (Oliveira 2009)

A figura 58 é ilustrativa da estrutura tubular produzida por este processo e nela estão representados por círculos alguns dos locais onde será aplicada esta união por soldadura. Os tubos representados a azul são os únicos tubos que vão sofrer furações para que a corda passe.

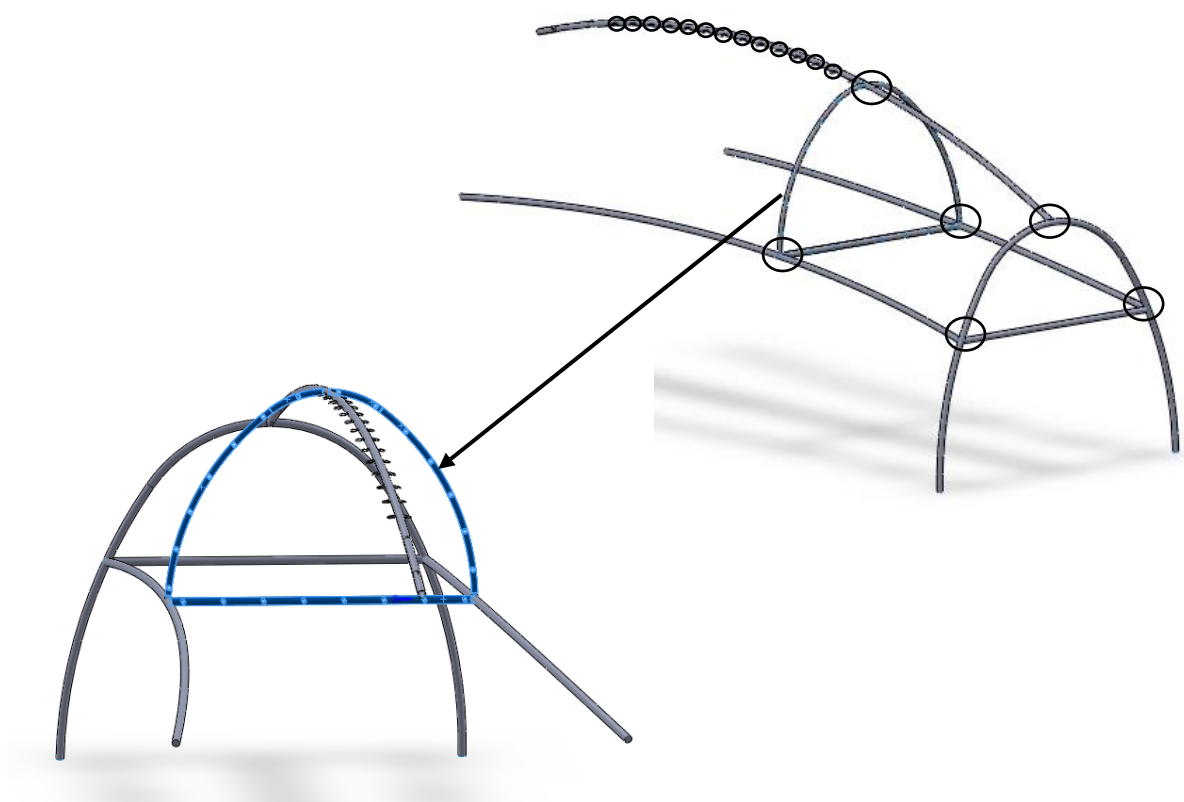


Figura 58: Zonas de soldadura e locais de furação

11.1.1.1. Ligações da estrutura tubular

Num tubo é necessário realizar a soldadura de orelhas para prender as cordas. Estas orelhas são cortadas a laser e, de seguida são soldados a TIG no mesmo tubo, como demonstra a figura 59. (Oliveira 2009)

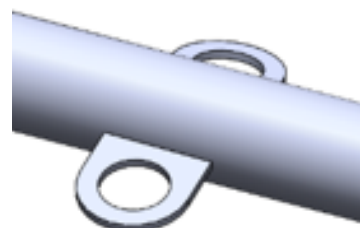


Figura 59: Soldadura das orelhas no tubo

Os tubos estruturais do parque anteriormente referidos, depois de preparados para a soldadura, conforme demonstra a figura 60, são soldados pelo processo de TIG, permitindo assim a construção da estrutura final. (Oliveira 2009)

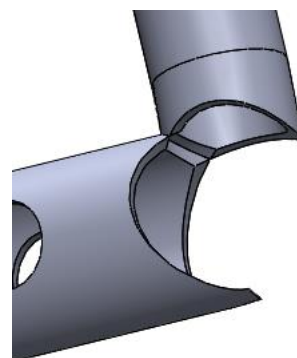


Figura 60: Soldadura entre tubos

A figura 61 é ilustrativa do componente que permite o fecho do tubo no qual se encontra montado o baloiço.

Estes componentes são fabricados por maquinagem e, posteriormente, são soldados a um tubo cuja medida exterior é igual à medida interior da estrutura tubular do equipamento onde esta peça vai encaixar, permitindo o encastramento deste componente. (Oliveira, 2009)

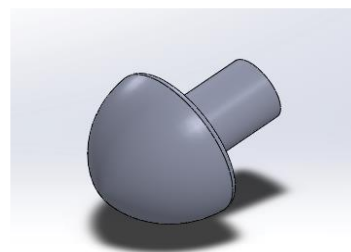


Figura 61: Componente de fecho do baloiço

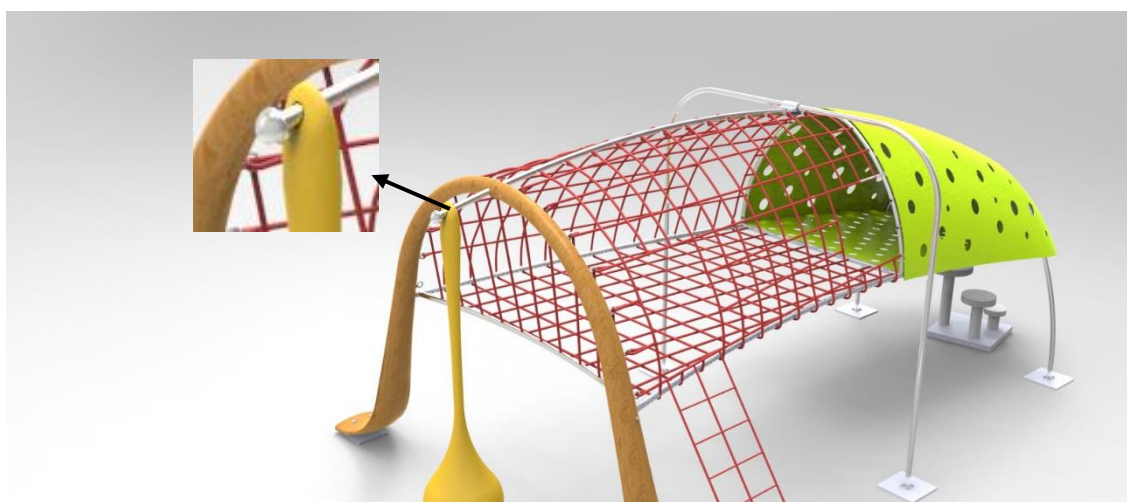


Figura 62: Identificação do local de fecho do baloiço

11.2. Estrutura de madeira

O processo de fabrico destes componentes, tendo em conta que o material ideal é pinho, é a laminagem. O processo de laminagem de madeira pode ser realizado de diversas forma dependendo da geometria final e acabamento estético pretendido.

A madeira é obtida e forma de toro com perfil circular. Este toro é preparado de modo a obter duas faces planas e é levado a uma faqueadora. Na faqueadora a madeira é forçada contra uma lâmina que a vai dividir em secções. Obtido o laminado de secções regulares são colados uns sobre os outros em várias camadas utilizando um adesivo estrutural conhecido por *gulam*. Em seguida os laminados colados, são colocados numa prensa conferindo-lhe uma boa adesão das camadas, e uma melhoria na força, estabilidade e durabilidade. Obtida uma geometria grosseira da forma pretendida o componentes pode ser trabalhado por corte e lixagem até obter a forma final. Por fim leva ainda tratamentos químicos como vernizes para melhorar o acabamento e a sua aparência. (Curtain, 2013)



Figura 63: Componentes de madeira

11.3. Processo de fabrico da cobertura

O processo de fabrico para este componente em material compósito, de fibra de vidro e resina polimérica, é a moldação manual por contato ou com pistola. A fibra de vidro é colocada sobre um molde de madeira com a geometria da cobertura e, posteriormente, impregnada com uma resina polimérica e comprimida com rolos. Após a cura, o modelo apresenta-se sólido e rígido. Inicialmente, é realizada a produção do molde da peça a obter, podendo ser em madeira ou em espuma. É necessário ter em conta a importância do bom acabamento do molde, uma vez que qualquer defeito superficial será transferido para a peça a produzir. De seguida, é aplicado um desmoldante no molde, possibilitando retirar a peça depois de pronta. (Oliveira 2009)

Não menos importante, é ter em conta que o molde deve ter ângulos de saída, tal como podemos verificar num teste de *Draft analisys* do *Solidworks* (figura 64). A estrutura tem ângulos de saída mas, caso não tivesse, seria impossível a sua remoção do molde.

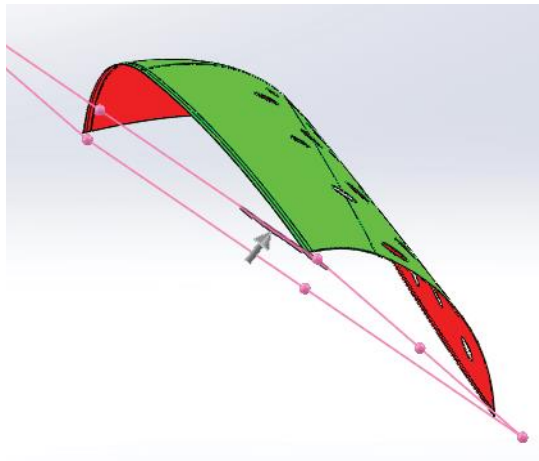


Figura 64: Teste ângulo de saída do molde

O *Draft analisys* é um módulo do *Solidworks* que nos permite avaliar a facilidade de extração de peças fabricadas com o auxílio de moldes para poderem ser extraídas.

Neste *software* é introduzida a peça, são definidas direções de extração do molde e é, também, definido o grau de saída do molde que, neste caso, foi de 1° (um grau) e, em seguida, são realizados os testes. O resultado dos testes é dado através da distribuição de cores pela peça, podendo apresentar 3 cores diferentes: amarelo, verde e vermelho. Quando aparece uma superfície, a cor vermelha significa que essa área é o interior da peça, a superfície a verde é a parte exterior da peça e, caso apareça alguma zona a amarelo numa das superfícies significa que são zonas que impossibilitarão a extração da peça.

Pela análise da figura 64, verificamos que esta não contém nenhuma superfície a amarelo, o que significa que a peça é possível de desmoldar.

Para a produção da peça é necessário aplicar gel *coat*, composto que melhora o acabamento superficial da peça, aplicada uma camada de resina polimérica e uma camada de fibra de vidro. Com o auxílio de um rolo, as várias camadas são compactadas entre si. O processo é repetido até se obter o número de camadas adequado para a geometria pretendida. A cura é realizada à

temperatura ambiente. (Oliveira, 2009) Os componentes produzidos por este processo encontram-se identificados pela figura 65.

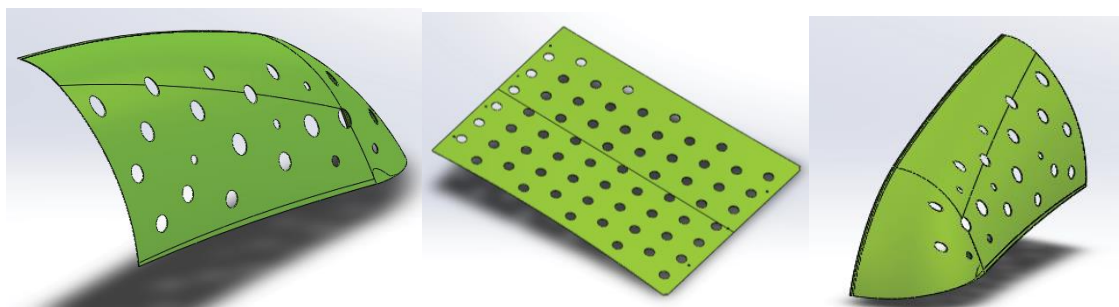


Figura 65: Componentes da cobertura verde

11.4. Baloço

O processo de fabrico através do qual se obtém o baloço, é por injeção assistida a gás. É injetado o material necessário dentro do molde e, em seguida é injetado um gás que obriga o material a expandir e aderir às paredes do molde efetuando a parte oca do baloço. Este baloço sai do molde com uma abertura que é, posteriormente, fechada por pressão com o auxílio de uma prensa que permitirá o fecho de um ilhó (Oliveira 2009). A figura 66 é exemplificativa do pormenor de fecho do orifício do baloço.

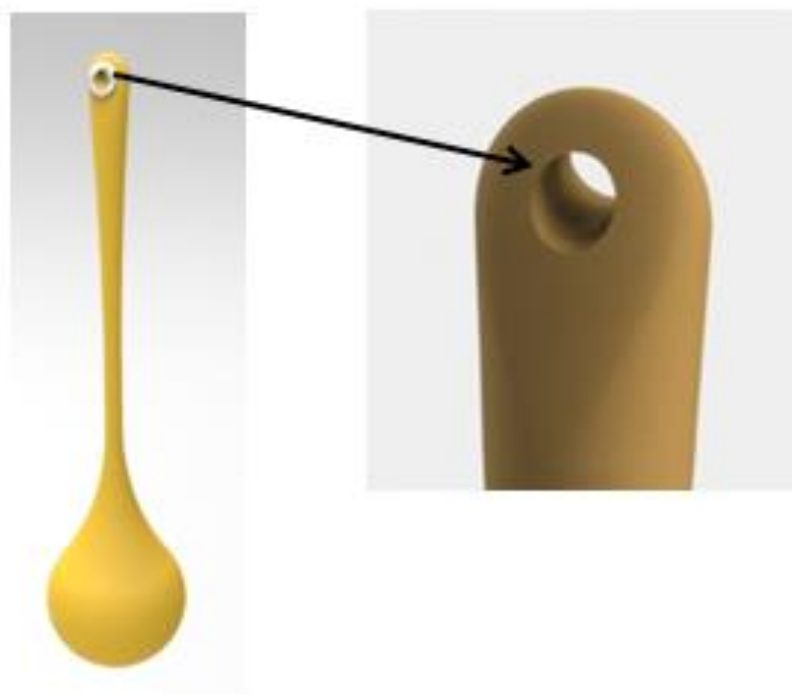


Figura 66: Pormenor do anel de encaixe

O ilhó é fabricado em chapa de aço inox por estampagem. Uma chapa metálica é colocada numa prensa de estampagem. Esta prensa está equipada de um cunho que, ao ser pressionado sobre a chapa, faz o corte e estampa e forma do ilhó.

Posteriormente, o ilhó é colocado no baloiço e volta a ir à prensa para fechar e cravar o ilhó. Sobre pressão, as duas peças do ilhó vão encaixar uma na outra e expandir, fixando o ilhó. A figura 67 é exemplificativa deste processo.

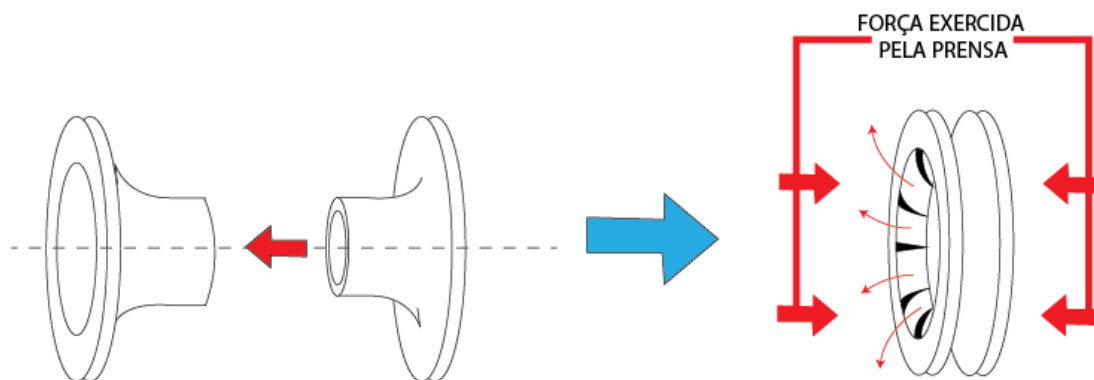


Figura 67: Esquema de montagem do ilhó

11.5. Componente de suporte central da estrutura com o varão de bombeiros

Tendo em conta que este componente tem funções estruturais e se encontra sujeito às mesmas condições que a estrutura tubular, verifica-se que estes dois componentes pertencem aos grupos dos materiais metálicos. Para a produção destes componentes é realizado o corte de barra metálica. Essa barra é, posteriormente, soldada a uma meia cana de tubo metálico, previamente cortada. Por fim, é realizada a abertura dos furos, que permite a sua montagem. A figura 68 ilustra o processo de produção.

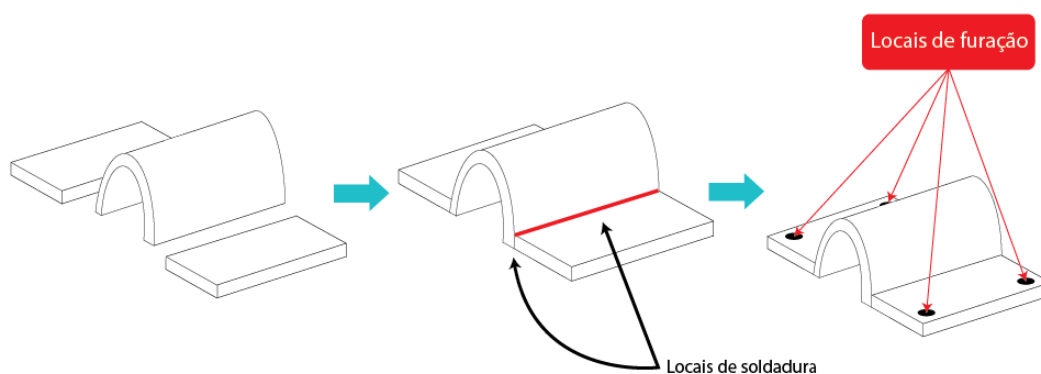


Figura 68: Processo de produção dos componentes de fixação do varão de bombeiros

Capítulo 12 - Fixação do equipamento ao solo e entre componentes

De acordo com a NP EN 1176-1 (2010), não devem existir pregos salientes nem terminação de fios de arame. As rosas de parafusos salientes, em qualquer parte acessível dos equipamentos devem estar permanentemente cobertas, e com menos de 8mm não devem apresentar rebordo. Para peças móveis não deve existir seção de esmagamento ou de corte entre peças em movimento.

12.1. Fixação da estrutura ao solo

O processo de produção da sapata, que é chumbada no solo é produzida, através do corte laser de chapa. À posteriori são realizadas soldaduras nas arestas e soldaduras de varão roscado.

Os terminais das estruturas tubulares, são produzidos a partir do corte de perfil tubular e de seguida, é realizada a soldadura de barra metálica, previamente cortada. Por fim sofre processos de maquinagem para a abertura de furos passantes. Nas caixas de cimento são chumbados os apoios e, depois de seco, é aparafusada a estrutura como se pode ver na figura 69.

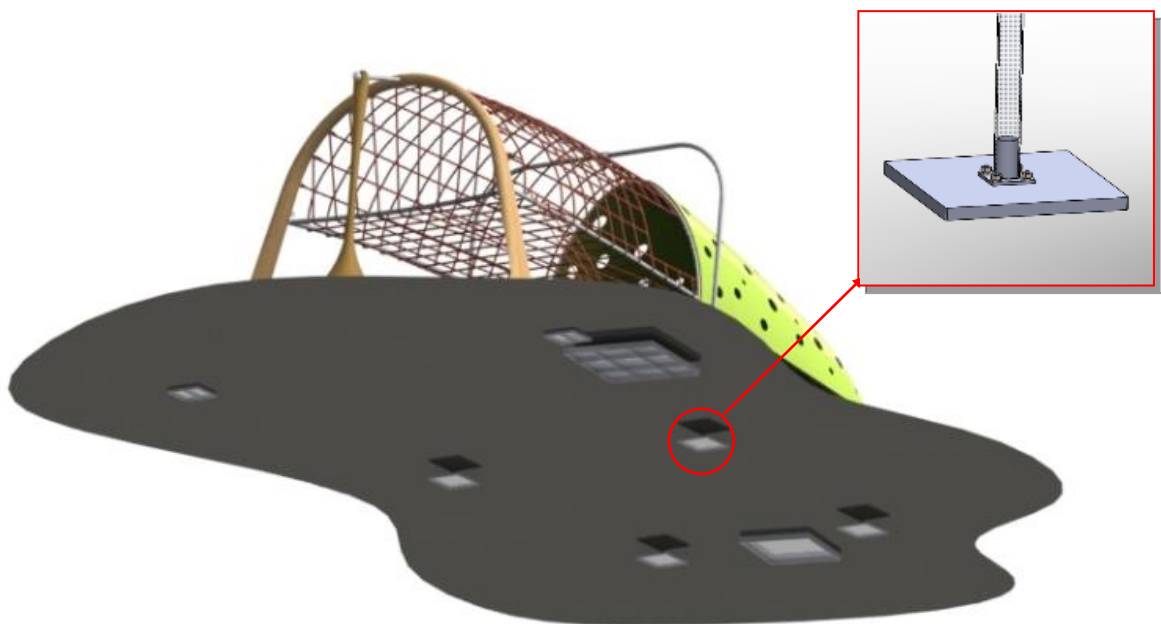


Figura 69: Fixação da estrutura ao solo

12.2. Fixação entre componentes

Na sua grande maioria, os sistemas de fixação são realizados através de ligações aparafusadas, utilizando componentes normalizados, permitindo assim a utilização de ferramentas universais para a montagem e manutenção da estrutura. A tabela XXIII mostra os componentes normalizados utilizados. As figuras 70, 71 e 72 mostram alguns exemplos onde este tipo de fixações foi aplicado.

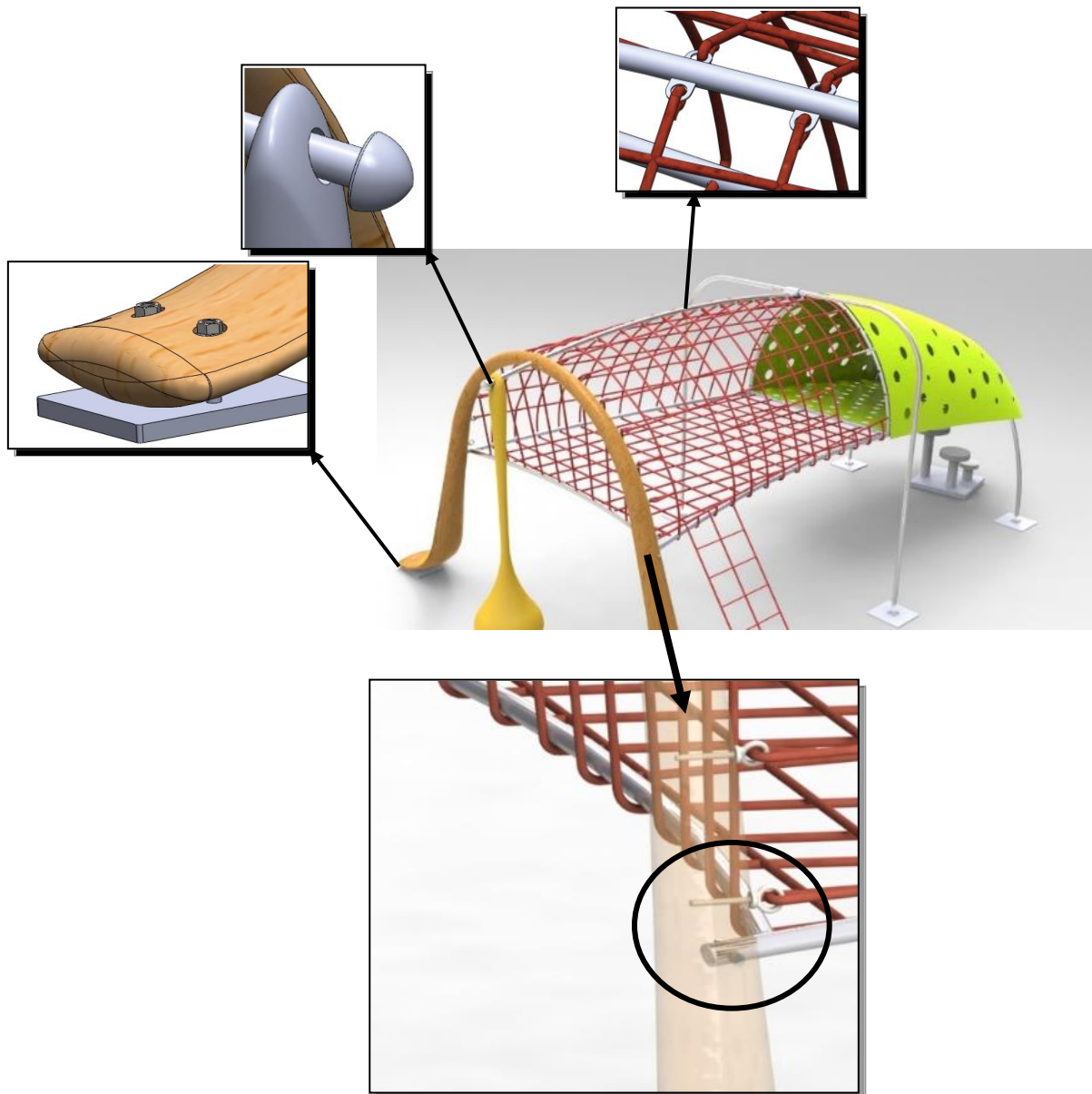


Figura 70: Zonas de fixação da estrutura

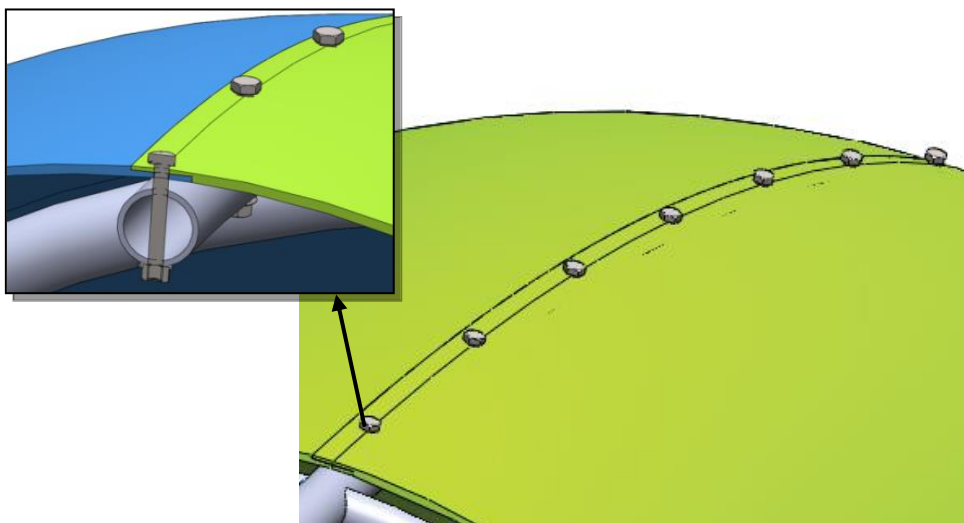


Figura 71: Fixação da cobertura a estrutura principal

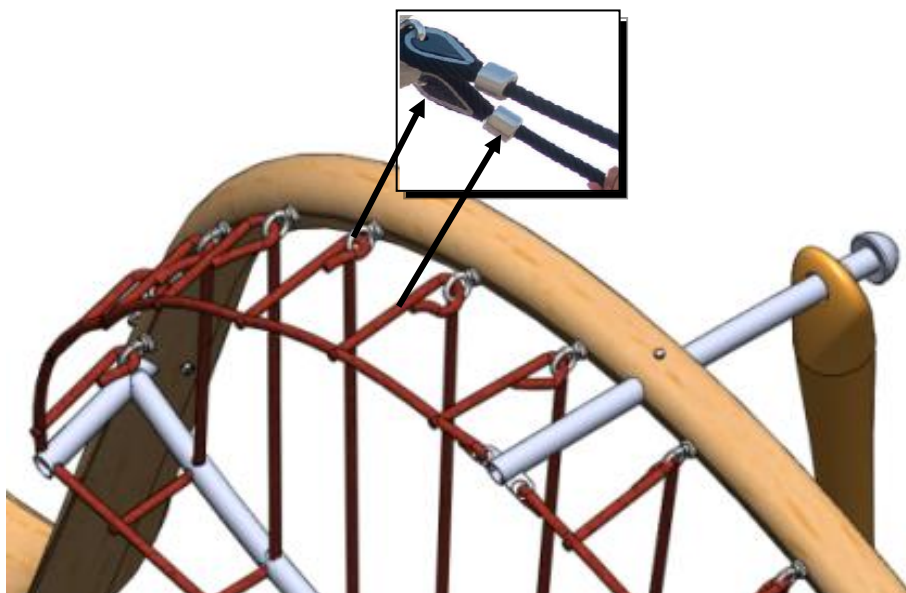


Figura 72: Pormenor das cordas com peças estandardizadas

Outro processo de fixação é a montagem por encastramento, isto é, dois perfis tubular que encaixam um por dentro do outro por pressão, como mostra a figura 73.

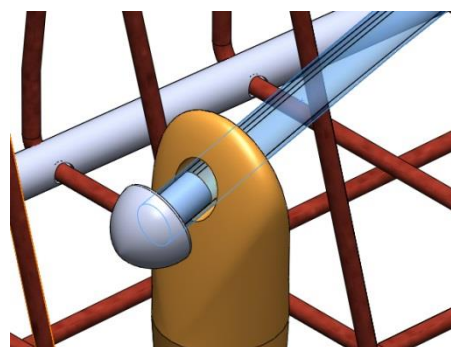


Figura 73: Pormenor de fixação do baloiço

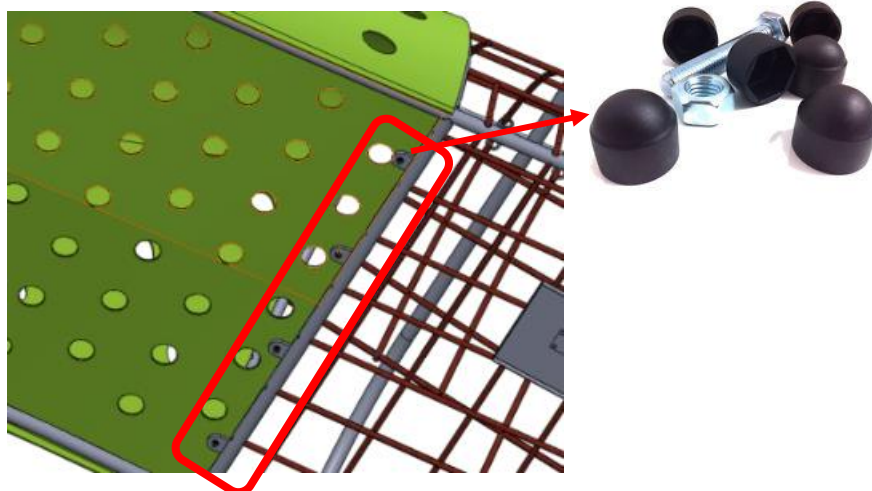


Figura 74: Pormenor das zonas de fixação da plataforma verde

Todas as zonas da estrutura que contenham parafusos expostos e visíveis, estes terão uma proteção colada que impossibilitará as crianças de acederem à porca de aperto, para evitar o desaperto sem o auxílio de uma ferramenta. Este material será de borracha, o que evitará que a criança se magoe caso bata contra estas peças. A figura 74 mostra alguns dos vários locais onde estas serão aplicadas.

12.3. Identificação dos locais e das peças normalizadas

Como em todos os produtos, é necessário utilizar alguns elementos normalizados. Para isso, verificam-se componentes utilizados pela concorrência e o modo como estes foram aplicados. Foi feita uma seleção desses componentes e identificados os locais onde esta estrutura necessitaria dos mesmos. Na figura 75 e na tabela XXIII, podemos ver os componentes, os locais, os respectivos fornecedores e a quantidade de peças necessárias para cada estrutura.

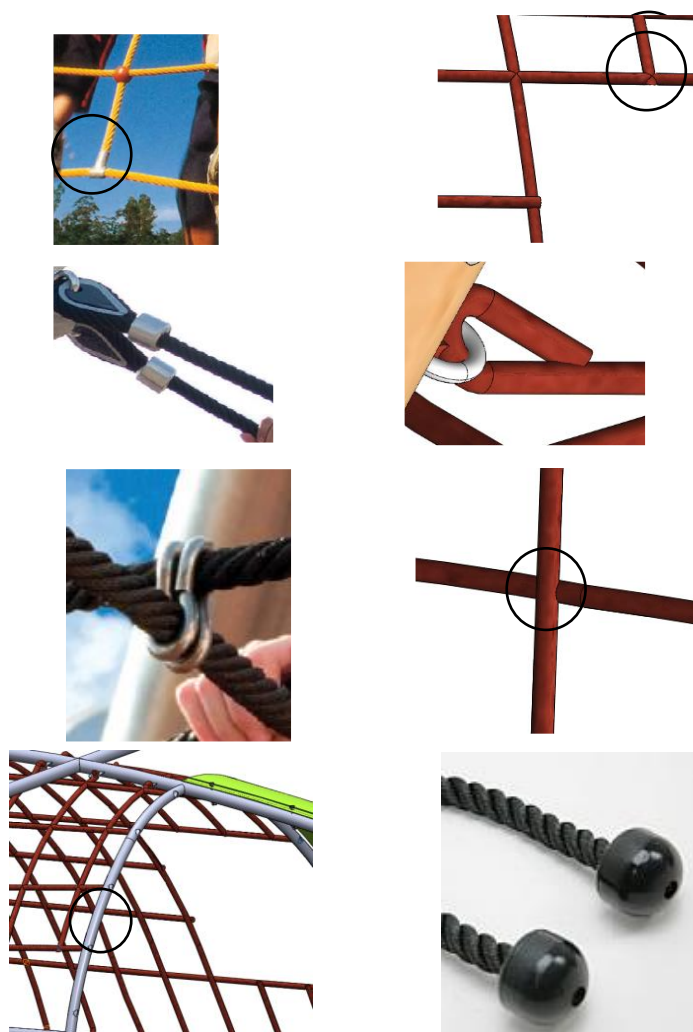


Figura 75: Locais de colocação das peças normalizadas

Componentes standardizados	Imagem	Fornecedor	Quantidade
Protetor de parafuso		Falcon Workshop supplies	14
Parafuso M10x90 ISO 4014		Fabory	3
Parafuso M8x60 ISO 4014		Fabory	7
Parafuso M8x30 ISO 4014		Fabory	11
Porca M8		Fabory	18
Porca M10		Fabory	19
Porca M20		Fabory	4
Anel terminal corda		Fabory	42
Parafusos de duas roscas M8x120		Fabory	13
Olhal M8		Fabory	13
Serra cabos		-	42
Junções T para corda		-	25
Unções corda		-	308
Terminal batente corda		-	19
Corda com cabo de aço		-	-

Tabela XXIII: Lista de componentes

Capítulo 13 – Proporções e transporte da estrutura de ludicidade

13.1. Instalação e transporte da estrutura de ludicidade

Na arquitetura da estrutura foi tido em conta o modo como as peças serão transportadas e em quantos blocos se irá dividir, para, futuramente, criar encaixes entre eles e pontos de fixação, de forma a tornar a montagem da estrutura rápida e eficiente. A figura 76 mostra uma perspectiva explodida de todos os componentes que a estrutura de ludicidade tem.

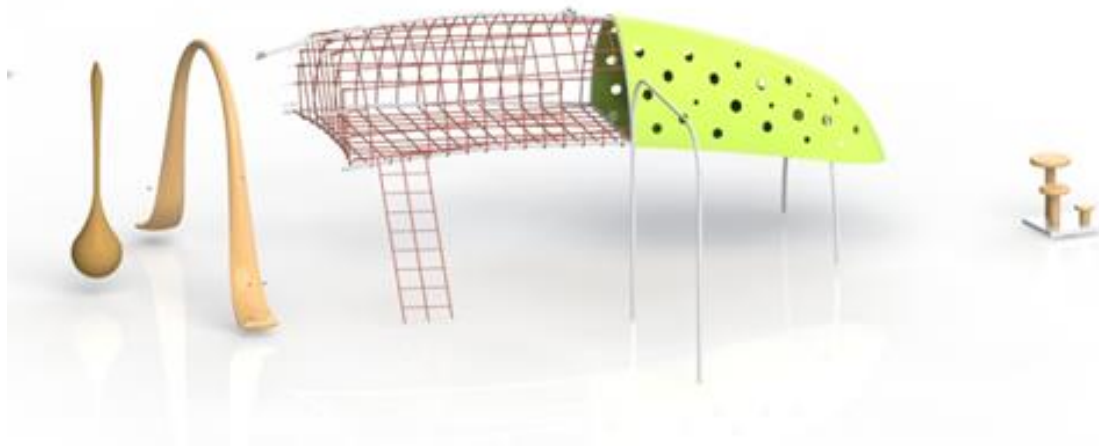


Figura 76: Componentes da estrutura

Para a deslocação dos componentes da fábrica ao local onde se vai realizar a montagem da estrutura, pressupõe-se o seu transporte recorrendo a camiões, dada a dimensão dos componentes. No entanto, dentro da gama desse meio de transporte, existem diversas alternativas de camiões, tal como podemos observar no esquema da figura 77. (Torrestir 2009)

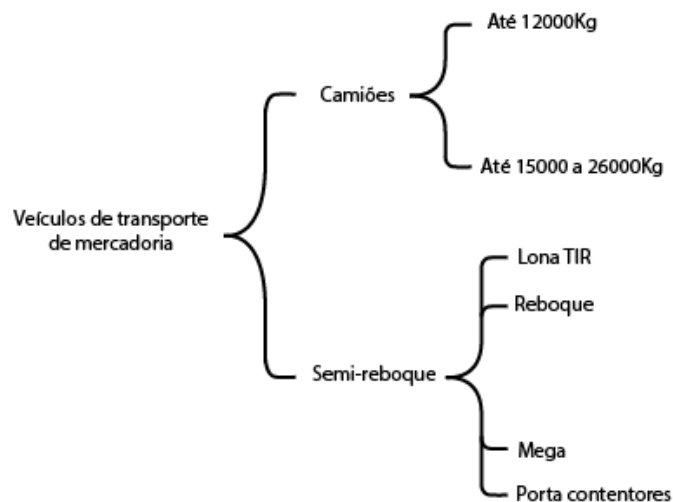


Figura 77: Esquema vários tipo de camiões

Analisando as dimensões dos componentes com maior dimensionamento a transportar temos:

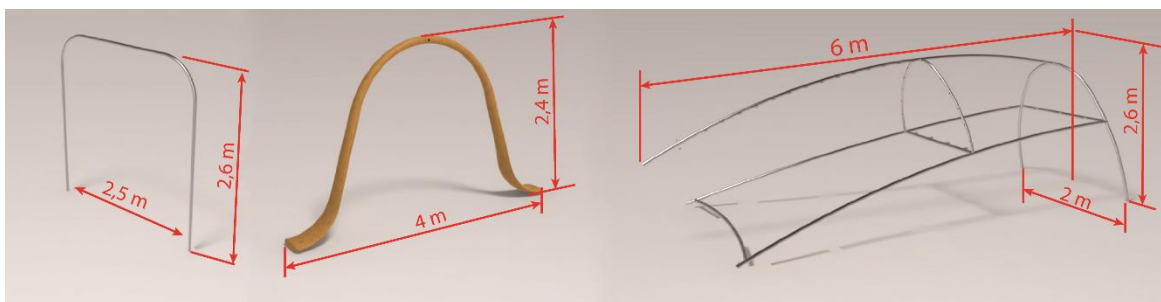


Figura 78: Componentes de maior dimensão da estrutura

Após a análise destas medidas, foi possível identificar um tipo de transporte para os componentes da estrutura: um camião semi-reboque de lona tipo TIR, cujas medidas se encontram identificadas pela figura 79. Na figura 80 podemos observar o posicionamento destes componentes no camião.

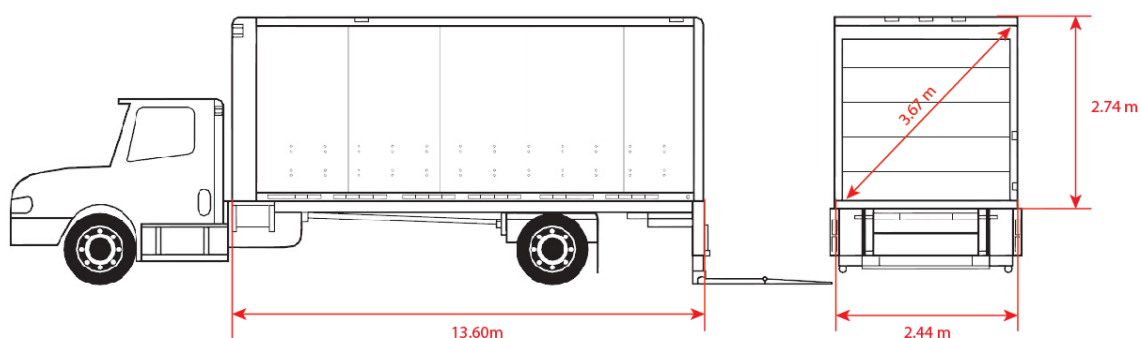


Figura 79: Dimensionamento camião

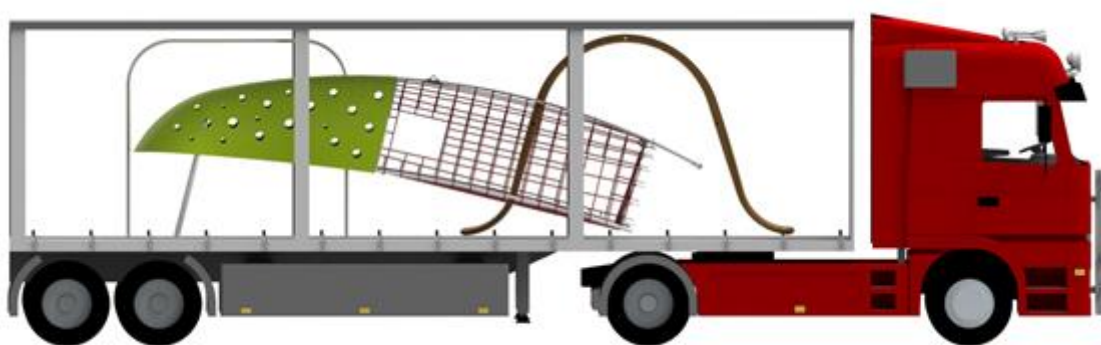


Figura 80: Componentes dentro do camião

Pela análise das figuras anteriores, é fácil verificar que os componentes são possíveis de transportar com os processos de ligação do tubo, previamente realizados na empresa. A rede e a cobertura verde são previamente montadas na empresa, sendo que a rede só é unida ao componente de madeira no local onde a estrutura será aplicada.

A montagem deste equipamento no local destinado torna necessário a elaboração de fundações, respetivamente nos sítios das sapatas da estrutura. Após as sapatas estarem chumbadas no pavimento, a estrutura tubular é retirada do camião recorrendo a uma grua móvel que será colocada no solo. Em seguida, é retirado o componente de madeira e unido ao resto do equipamento e, só no fim, é que é retirado e colocado o varão de bombeiros na estrutura. Estes dois componentes são unidos à estrutura principal através de ligações aparafusadas.

No fim, é alinhada a estrutura aos pontos de fixação (sapatas) para posteriormente ser fixada.

13.2. Dimensionamento da estrutura de ludicidade

Para poder dimensionar a estrutura e saber qual o peso que esta terá de suportar, foi feita uma análise das dimensões e do peso, para um percentil de crianças dos seis aos dez anos. Para isso foi utilizado o percentil mais alto para as dimensões superiores e o percentil mais baixo para as dimensões inferiores. Sendo este de um metro e meio para a altura máxima e de um metro e cinco para as alturas mínimas. Também o percentil mais alto foi utilizado para saber qual o peso máximo duma criança de dez anos, que é de quarenta e sete quilogramas.

Existem dimensões que foram dadas à estrutura tendo por base o estudo normativo realizado, sendo estas, a altura de queda livre, que não pode exceder os 3 metros, os varões de bombeiros, que devem ter um afastamento de 350 mm do poste à extremidade da estrutura, o baloiço de distância ao solo, que deve ser de 100 mm uma vez que a utilização se verifica idêntica à de um baloiço de pneu vertical e a distância da trave ao baloiço deve ser $> 20\%$ o comprimento do baloiço. As entradas e saídas não devem ter dimensões inferiores a 500 mm e devem permitir que os utilizadores tenham várias saídas. O dimensionamento dos orifícios da cobertura verde foram dados tendo em conta a criança não sofrer aprisionamento dos pés uma vez que é uma superfície onde esta se irá movimentar isto, no caso do solo. Nas laterais foi tido em atenção o aprisionamento da cabeça, das mãos e dos pés da criança. Nestas laterais, os orifícios não podem ser inferiores a 230mm.

Podem-se verificar todas as dimensões dadas aos componentes no Anexo 2, onde se situa a documentação técnica (desenhos 2D, desenhos de conjunto, vista explodida com lista de peças e desenhos de definição) relativa a esta estrutura.

Em seguida, encontramos na figura 81 as dimensões gerais que definem a estrutura, e na figura 82 é apresentada uma relação das alturas máxima e mínima das crianças, dos 6 aos 10 anos comparando-as com a estrutura.

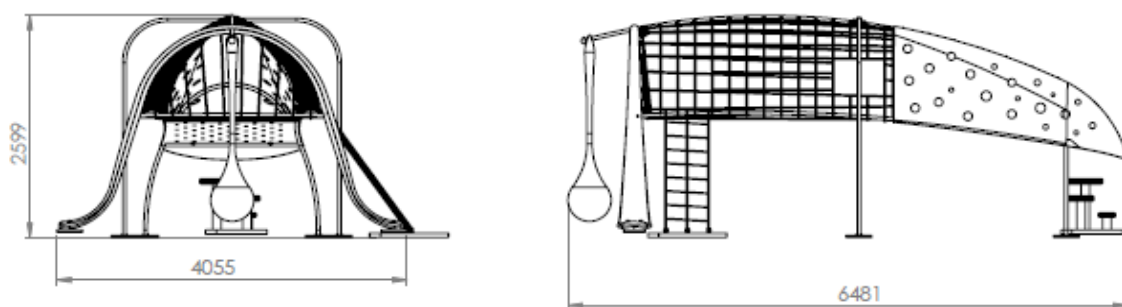


Figura 81: Dimensões gerais em milímetros da proposta

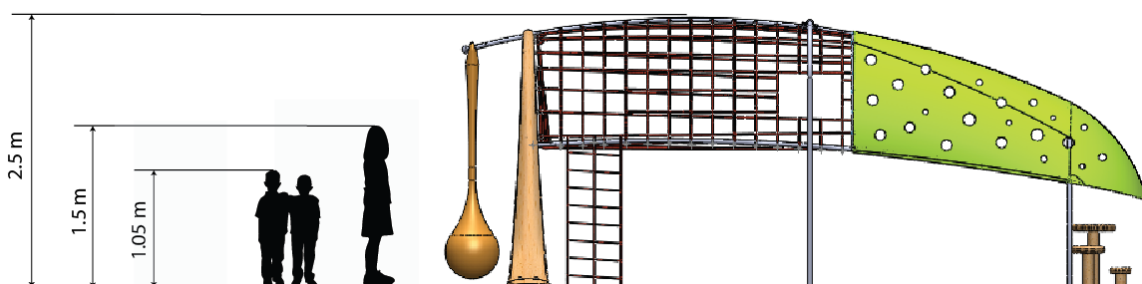


Figura 82: Relações antropométricas entre a estrutura e as dimensões máximas e mínimas dentro do percentil das crianças dos 6 aos 10 anos

Capítulo 14 – Capacidade e apresentação da estrutura de ludicidade

14.1. Capacidade da estrutura de ludicidade

Os elementos a azul na figura 83 representam as crianças que esta estrutura pode conter. Podemos, deste modo, verificar que esta estrutura tem capacidade máxima para trinta e oito crianças, ou seja, se cada criança pode ter no máximo quarenta e sete quilos então, esta estrutura leva no máximo 1786 kg. Para futuros testes de resistência mecânica, o peso máximo a aplicar será de 1800 kg.

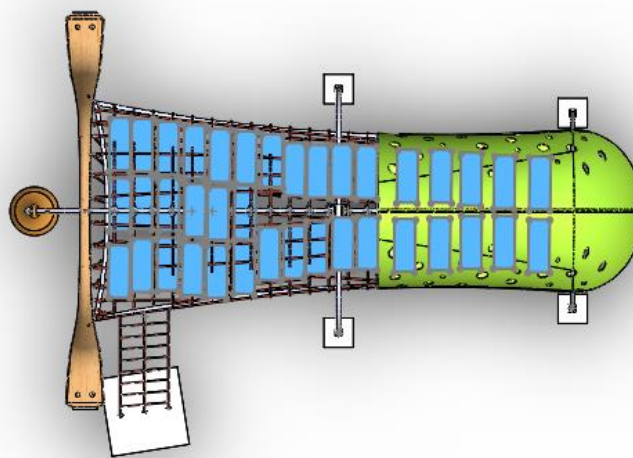


Figura 83: Quantidade máxima de crianças (retângulos a azul) dentro da estrutura desenvolvida.

14.2. Apresentação final da estrutura de ludicidade

Nesta análise funcional podem verificar-se todas as funções que esta estrutura tem e de que forma a criança as vai utilizar. Verifiquei também as entradas e saídas sendo que a entrada principal é pelos cogumelos. Tal como podemos ver na figura 84, as crianças tem várias atividades nas quais se podem esconder, espreitar, trepar, escalar, escorregar, baloiçar e pendurar.

Nesta estrutura as crianças podem encontrar 4 zonas de entrada e saída, proporcionando o brincar social espontâneo - BSE de várias crianças em simultâneo, sem terem que estar em fila para usufruírem desta estrutura.

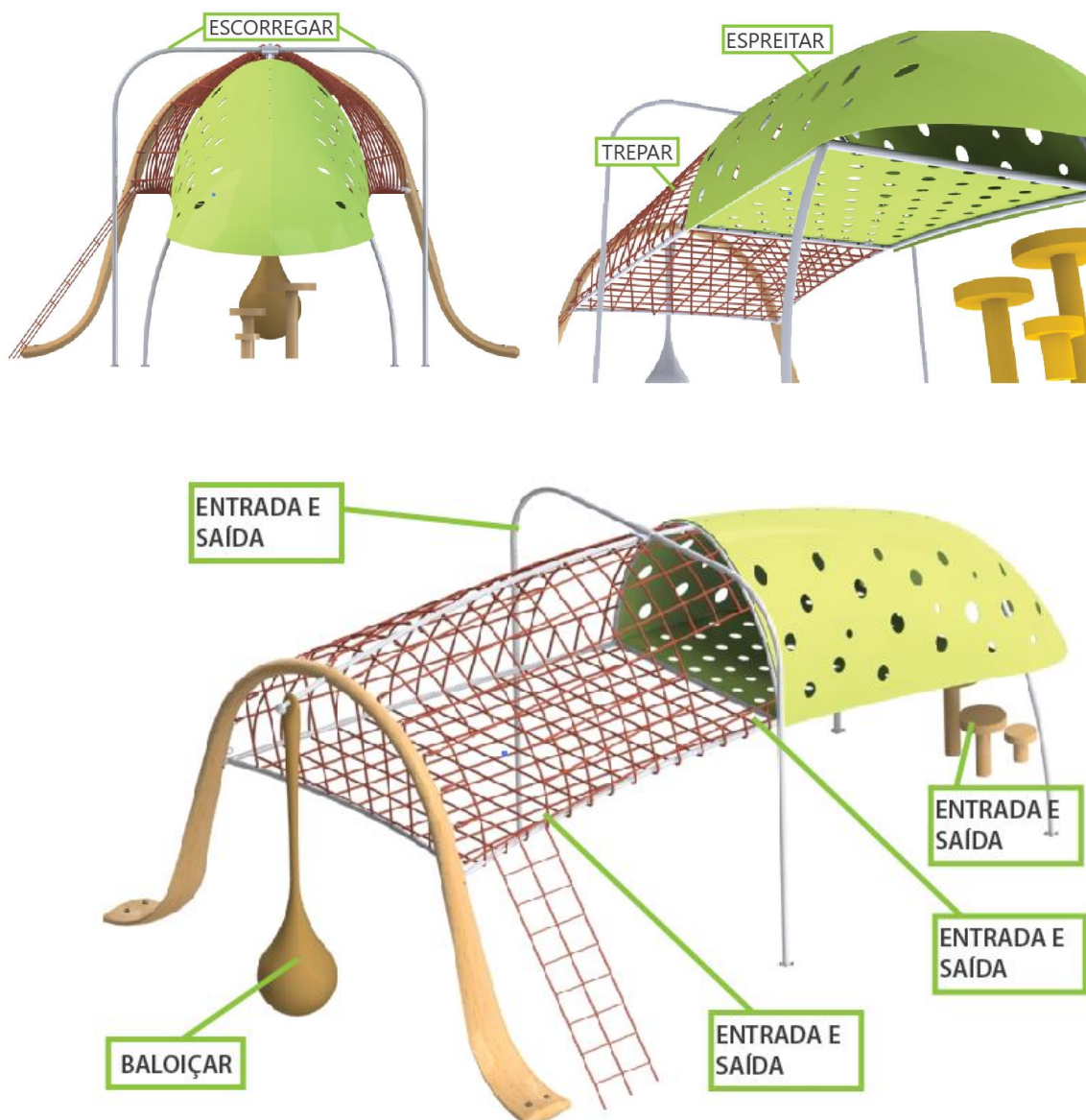


Figura 84: Conjunto de imagens das atividades e das entradas e saídas da estrutura

Na sequência de figuras (85, 86, 87, 88, 89, 90, 91 e 92) são apresentadas imagens foto realistas da estrutura nos diversos ambientes (rural e urbano) e em diversas perspectivas.



Figura 85: Perspetiva frontal



Figura 86: Vista traseira



Figura 87: Relação entre parque e crianças



Figura 88: Perspetiva de vista no interior da estrutura

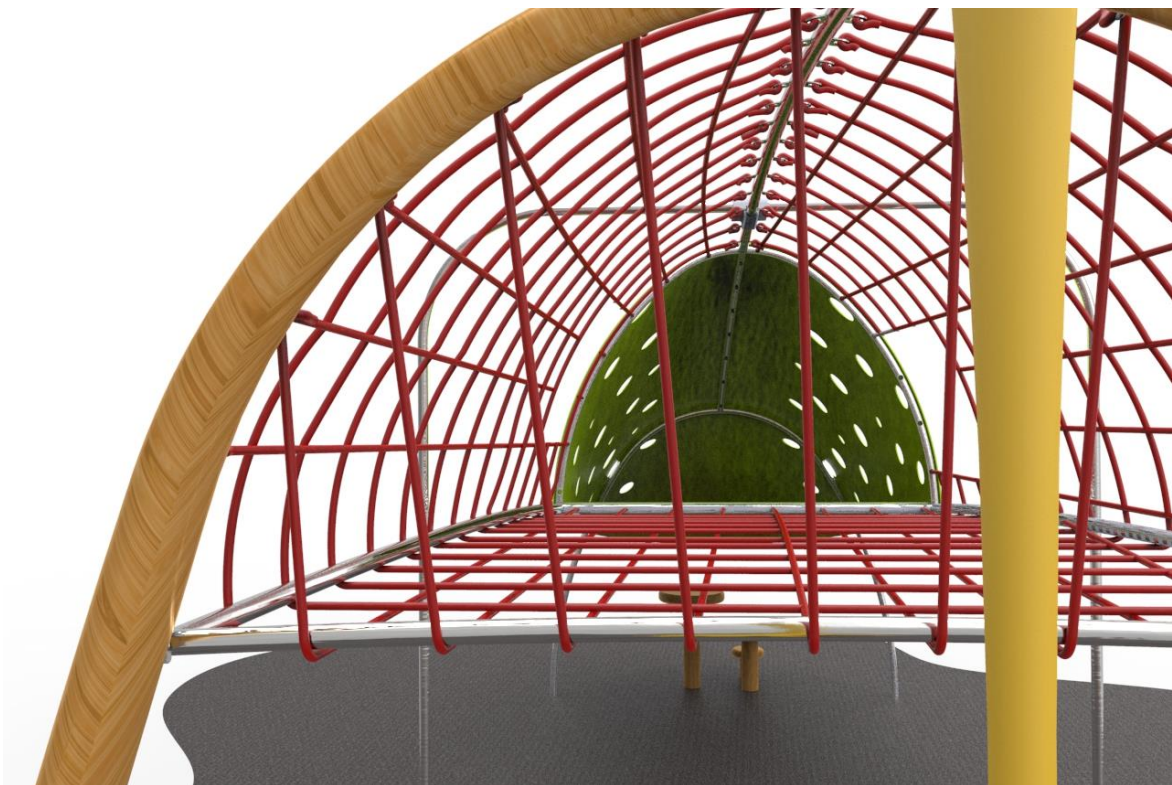


Figura 89: Vista do baloiço para o interior da estrutura



Figura 90: Enquadramento do parque em ambiente urbano



Figura 91: Enquadramento do parque em ambiente de natureza



Figura 92: Enquadramento do parque infantil num meio rural

Conclusões

Conclusões, limitações e desenvolvimentos futuros

Conclusões

Todo o âmbito do processo de desenvolvimento da presente dissertação foi baseado num objetivo específico de desenvolvimento de uma estrutura de ludicidade para crianças dos 6 aos 10 anos, a implementar em parques infantis de cariz urbano e rural.

Das duas partes em que se divide a dissertação, é de salientar a importância da parte teórica na justificação da parte prática.

Hoje em dia, existem alguns fatores que identificam a necessidade de aumentar a oferta de estruturas de ludicidade mais direcionadas às necessidades das crianças tanto no meio rural como urbano. Os motivos pelos quais as crianças não usufruem tanto destas estruturas, atualmente, é pelo facto do tempo que os pais dedicam na companhia das crianças ser cada vez menor face à necessidade de cumprir com horários rigorosos, ocupando, desta forma, as agendas dos filhos com atividades extraescolares. Desta forma os tempos livres na criança são insuficientes e estas brincam cada vez menos ao ar livre. Por consequência, e devido aos riscos associados ao brincar de forma autónoma na rua, estas crianças, desde muito cedo, no seu desenvolvimento, são colocadas em contacto com as novas tecnologias, podendo resultar em dependência ou tornarem-se um fator de preferência. Desta forma na atualidade regista-se, tendencialmente, um uso de dispositivos tecnológicos de ludicidade, em detrimento das vivências ao ar livre. Como tal os tempos livres das crianças ao ar livre são insuficientes. As estruturas de ludicidade têm um papel bastante importante, pois devem ser entusiasmantes e apelativas, uma vez que estão a concorrer diretamente com equipamentos tecnológicos.

O conceito de ludicidade nasce no ser humano e, por este motivo, foi implícito nesta dissertação, uma vez que a ludicidade é a resultante da utilização do parque infantil e evidencia-se através das suas manifestações. Estas manifestações estão incluídas na convenção dos direitos das crianças são essenciais para as crianças de qualquer idade. Dentro de todas as manifestações de ludicidade, destaca-se o brincar social espontâneo - BSE, o jogar e o lazer pois, é através destes que as crianças têm o seu desenvolvimento psico-motor. Quando uma criança se entrega a estas atividades, dificilmente ultrapassa o limite das suas energias, proporcionando-lhe experiências que as preparam para uma vida futura.

Um processo inato da existência de qualquer humano é a socialização, podendo ser mais ou menos evidente, dependendo do incentivo que nos é dado. O estudo da sociologia permite compreender a necessidade da socialização da criança para o seu desenvolvimento, como tal a sociologia e a ludicidade da criança são fundamentais para compreender a criança. As estruturas de ludicidade são um meio bastante importante para as crianças, na medida em que é nela que se dão algumas experiências únicas de aprendizagem, por socialização com outras crianças. É possível, ainda, reter que as crianças que mais utilizam os parques infantis, vivem em contexto urbano. Este fator deriva da existência de poucos espaços dedicados às crianças onde estas possam brincar livremente e em segurança, limitação esta, que não é tão evidente para as crianças do meio rural.

Uma estrutura pensada e desenvolvida para crianças implica, obrigatoriamente, o estudo da legislação e normalização aplicável, que pode variar de país para país. Tendo em conta que ainda existe um elevado número de acidentes com crianças em parques infantis, é obrigatória a

resposta a todos os requisitos de segurança. No entanto e pelo estudo realizado, as crianças, hoje em dia, são sobre protegidas. Os pais impõe um controlo desmedido sobre as crianças, sendo que, grande parte do seu tempo livre é ocupado por atividades regradas, com objetivos e regras bem definidas, não havendo espaço para que estas crianças possam pensar por elas próprias e desenvolver capacidades de forma autónoma, estrangulando a sua criatividade. O tipo de controlo sobre as crianças deve ser mais passivo, assegurando apenas que estas não correm riscos extremos. Por outras palavras, devem correr riscos em ambiente controlado sendo este uma mais-valia para o seu desenvolvimento.

Numa componente mais prática de desenvolvimento de uma estrutura de ludicidade e com base na metodologia publicada por Karl T. e Steven D. Eppinger em *Project Design and Development*, o processo de desenvolvimento da estrutura tem uma componente muito forte na utilização de ferramentas de recolha e tratamento de necessidades. Como resultado da aplicação dessas ferramentas, foi possível identificar uma hierarquização de requisitos a dar resposta. Foi possível verificar que os requisitos mais importantes a dar resposta são obtidos tendo em conta a relação entre as métricas da estrutura, e das estruturas da concorrência.

Com o resultado da aplicação da ferramenta QFD, obtiveram-se os requisitos mais importantes que são: seguro, limpo e design apelativo. Obtiveram-se também as especificações mais importantes que são: design, materiais e atividades. Estes permitiram-me reconhecer o foco no desenvolvimento da estrutura de ludicidade. Como segunda dimensão do QFD, foi realizada a matriz do produto de forma a perceber quais as atividades mais importantes e nas quais necessitei de maior empenhamento, de forma a desenvolver a estrutura de ludicidade.

Como fase de pré desenvolvimento de conceitos, para além de ter tido em atenção o que foi referido anteriormente, também foram utilizadas as ferramentas *Brainwriting*, *Mood Board*, *Mind Map* e Análise Morfológica com o objetivo de gerar ideias e pré conceções mentais da estrutura a desenhar. Dos conceitos desenhados foram selecionados os 3 conceitos melhores e nestes foi aplicada uma ferramenta de seleção e comparação com uma referência que me permitiu identificar o conceito que melhor respondia aos requisitos anteriormente identificados. O conceito selecionado foi o conceito nº 1, destacando-se pela segurança e *design*.

Com objetivo de ter uma noção mais próxima da realidade da estrutura, foi desenvolvido o modelo virtual, tendo por base as dimensões das crianças dos 6 aos 10 anos, permitindo o detalhe técnico e soluções construtivas. Verifiquei que existia uma grande alteração na forma entre o parque da conversão do desenho de conceito e o modelo 3D, devido à adaptação às dimensões das crianças. Concluí, ainda, que foi necessário remover alguns elementos da estrutura que eram repetidos e outros que não tinham espaço para desempenharem a sua função.

Na FMEA de conceito foram analisados os modos e efeitos de falha e tive a necessidade de modificar novamente o conceito inicial, tendo em conta algumas questões ao nível técnico funcional que estavam em falha e que colocavam em causa a segurança da criança na utilização da estrutura.

Foram selecionados os materiais tendo em conta que a estrutura irá estar exposta, nomeadamente, a situações de vandalismo, ao uso indevido, a intempéries, à exposição solar, ao peso a suportar, à forma, à função entre outras. Foi possível verificar que no futuro faria sentido a possibilidade de incorporação de materiais naturais e amigos do ambiente que as crianças possam manipular. De acordo com os tipos de materiais, foram selecionados os processos de fabrico

segundo a forma pretendida. Também foram selecionados os componentes normalizados, tendo por base as fixações existentes entre componentes e entre a estrutura e o local de implementação num piso plano. Como verifiquei que a estrutura era demasiado grande e de difícil transporte, foi feito um estudo de viabilidade de transporte da mesma e da sua decomposição em módulo, facilitando a montagem no local a ser implementada. Verifiquei que é possível transportar a estrutura recorrendo a um camião semirreboque de lona, tipo TIR.

Por fim verifiquei que esta estrutura tem uma capacidade para cerca de 38 crianças e relacionei a forma final com utilizadores, através de foto realismo. Uma estrutura de ludicidade tem que abranger uma componente teórica e prática elevada.

Limitações e desenvolvimentos futuros

Ao longo de toda a fase projetual, foram identificadas algumas dificuldades/limitações, tanto ao nível da componente teórica como da componente prática.

Ao nível da componente teórica, ao analisar os temas teóricos que tinham que ser tratados com a orientadora, apercebi-me que a elaboração de uma dissertação sobre PI's para crianças dos 6 aos 10 anos tem uma componente teórica muito aprofundada, à qual não estava habituada, e que tive de dedicar mais tempo do que o que tinha sido planeado, em prol do tempo que devia ter dedicado à componente prática. Dos temas que foram estudados, alguns achei menos pertinentes para esta dissertação, como por exemplo a psicopedagogia que, segundo o estudo que elaborei, é uma área de estudo que se foca em auxiliar as crianças com dificuldades de aprendizagem e que são submetidas a tratamentos psiquiátricos.

Numa componente mais prática, senti dificuldades na modelação da corda, uma vez que as competências que adquiri ao longo da minha formação foram no *software Solidworks* este, não permite a modelação de estruturas maleáveis, tal como a corda, que ao ser modelada teve que ser considerada como um corpo rígido. Na elaboração dos desenhos 2D, e de conjunto senti algumas dificuldades, uma vez que os componentes da estrutura têm todas formas livres feitas com *splines* o que me impossibilitou de encontrar pontos de referência ou diâmetros das diversas curvas. Tentei solucionar com a colocação de pontos de forma a tirar algumas medidas essenciais. Fiz alguns testes de simulação de resistência mecânica da estrutura no *Solidworks*, mas este não me permitiu simular devido à sua geometria complexa. Tentei então explorar o *software Abaqus*, no qual, por inexperiência, os resultados que se obtiveram foram inconclusivos. Não coloquei estes testes nesta dissertação pois achei que iria transmitir informação não credível e inválida.

O desenvolvimento de um parque infantil deve envolver uma equipa multidisciplinar, nomeadamente, para além do designer engenheiros mecânicos, sociólogos, pedagogos, arquitetos paisagísticos e brincólogos, comunicólogos e as próprias crianças. Como tal uma estrutura de ludicidade tem que abranger uma componente teórica e prática elevada. Não priorizei o envolvimento da criança na conceção da estrutura.

Como desenvolvimento futuro desta estrutura, será pertinente a elaboração de uma maquete para uma melhor perceção da forma física da geometria da estrutura. Proponho, ainda, que seja realizada a orçamentação da estrutura com o objetivo de perceber se a forma, os materiais ou os processos de fabrico são pertinentes ou se existe a necessidade de serem alterados. Nesta mesma orçamentação deve ser repensado o silicone uma vez que um molde para um baloiço com estas dimensões fica caro, deve ser repensado o meio de transporte para uma estrutura destas deve ser utilizado um camião mais pequeno, como tal a estrutura futuramente terá de ser dividida em mais componentes. Devem ser elaborados testes com resultados credíveis a todos os elementos da estrutura, tendo como princípio os ensaios obrigatórios descritos nas normas respetivas. A NP EN 1176-1 (2010) refere que, os equipamentos, quando submetidos aos ensaios, não deverão apresentar deformação permanente excessiva. As estruturas devem resistir, quer às cargas permanentes, quer às cargas variáveis. Estas mesmas

partes estruturais devem também resistir às condições mais desfavoráveis de carga e atmosféricas.

É essencial o estudo do espaço de queda envolvente à estrutura e respetivos pisos. Acho que se tornava uma mais valia principalmente em Portugal a possibilidade de adaptação de um piso em cortiça. De acordo com os estudos referidos na segurança dos parques ponto 3.3.1. os pisos utilizados (exceto a areia) são inadequados desgastam-se rapidamente e causam queimaduras nas crianças. É fundamental o desenvolvimento de uma cerca à volta desta estrutura para impossibilitar o acesso direto das crianças às vias de circulação rodoviária, sendo este um requisito normativo.

É fundamental criar um grupo de discussão com as crianças para participarem no desenvolvimento da estrutura e de parques urbanos e rurais onde a estrutura passa a estar integrada. Nesta dissertação tentei ter a colaboração de um grupo de crianças, mas que por fim tive de desistir devido à falta de recursos financeiros para efetuar o estudo necessário e devido à falta de tempo para contactar com estes alunos nos períodos em que este se encontravam na escola.

Por fim como trabalho futuro é importante apresentar o protótipo a autarquias e empresas deste ramo.

Para auxílio de trabalhos futuros no Anexo 3 encontra-se a apresentação que foi utilizada para a defesa desta dissertação e que resumo a mesma.

Bibliografia e Webografia

- ANDERSON, M. 2006. *The playground of today is the republic of tomorrow Social reform and organized recreation in the USA, 1890-1930's*. USA; The encyclopedia of informal education.
- AKAO.Y. 1990. *Quality Function Deployment*, Integrating Customer Requirements Into Product Design.
- BERKUN, S. 2004. *How to run a brainstorming meeting* [Em Linha]. Washington: Scott Berkun blog. Disponível em: <http://scottberkun.com/essays/34-how-to-run-a-brainstorming-meeting/>. [Consult. 13 de Setembro de 2013].
- BOGAN, C. 1994. *Benchmarking For Best Practices*, Universidade de Virginia, McGraw-Hill.
- BORGES, M. 2008. *Diretrizes para projetos de parques infantis públicos* [Em Linha]. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90896>. [Consult. 14 de Setembro de 2013].
- BUIE, 2014. *Orbit Fit and Astrometric*, Colorado, Space Science Department.
- Curtain K. 2013. *"Laminated Pine"* [Em linha]. St Northcote Victoria: Auburn Woodturning. Disponível em: <http://www.auburnwoodturning.com.au/laminated-pine> [Consult. 2 Janeiro 2014]
- DECO 2009. *DECO recomenda cuidado nos parques infantis*. [Em Linha]. Portugal: Sexo Forte. Disponível em: <http://sexoforte.net/mulher/artigos.php?id=235&w=deco-recomenda-cuidado-nos-parques-infantis>. [Consult. 26 Março de 2013].
- DGS 2006. *Atualização das curvas de crescimento* [Em Linha]. Lisboa: Direção Geral de Saúde. Available: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i007811.pdf>. [Consult. 20 de Novembro de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Surpresa* [Em Linha]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/surpresa>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Parque* [Em Linha]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/parque>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Privacidade* [Em Linha]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/privacidade>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Prazer* [Em Linha]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/Prazer>. [Consult. 18 de Maio de 2013].

- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Adrenalina* [Em Linha]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/adrenalina>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Excitação* [Em Linha]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/excitacao>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Orgulho* [Em Linha]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/orgulho>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Desequilíbrio* [Online]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/desequilibrio>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Velocidade* [Online]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/velocidade>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA COM ACORDO ORTOGRÁFICO 2003-2014. *Alegria* [Online]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/Alegria>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- FALÉ, P., 2000. *Espaços lúdico-desportivos para a infância: Estudos das rotinas das crianças nos espaços de lazer*. Porto: Universidade do porto. Disponível em: <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/10445>. [Consult. 17 de Abril de 2013].
- FARIA, C. 2008. *Método de Pugh* [Em Linha]. Rio de Janeiro: Infoescola. Disponível em: <http://www.infoescola.com/empresas/metodo-de-pugh/>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- FARIA C. 2011. *Diagrama de Kano* [Em Linha]. Campinas: Infoescola. Disponível em: <http://www.infoescola.com/administracao/diagrama-de-kano/>. [Consult. 15 de Julho de 2013].
- GORDON, A. 2014. *Risky play and skinned knees are key to healthy child development* [Em Linha]. Toronto: The Star. Disponível em: http://www.thestar.com/life/health_wellness/2014/07/29/risky_play_and_skinned_knees_are_key_to_healthy_child_development.html. [Consult. 4 de Agosto de 2014].
- GRAHAM R. 2014. *How the American playground was born in Boston* [Em Linha]. New Hampshire: Boston Globe. Disponível em: <http://www.bostonglobe.com/ideas/2014/03/28/how-american-playground-was-born-boston/5i2XrMCjCkuu5521uxleEL/story.html>. [Consult. 30 de Abril de 2014].
- GRAY 2014. *Peter Gray: The Decline of Play and the Rise of Mental Disorders* [Em Linha]. Boston: Defending the Early Years. Disponível em: <http://www.playgroundprofessionals.com/news/people/peter-gray-decline-play-and-rise-mental-disorders108>. [Consult. 3 de Setembro de 2014].
- IFM 2009. *Brainwriting (6-3-5)* [Em Linha]. Universidade de Cambridge: IfM. Disponível em: <http://www2.ifm.eng.cam.ac.uk/dmg/tools/project/brainwrite.html>. [Consult. 21 de Dezembro de 2013].

- LITTLE, R. 2012. Play and Folklore. *Quake City: contemporary play and storytelling in Christchurch*, [Em Linha], 56. Disponível em: <http://museumvictoria.com.au/pages/30228/play-and-folklore-56-october-2011.pdf>. [Consult. 14 de Outubro de 2013].
- LOPES, M. Conceição, 1998. *Comunicação e Ludicidade*, Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro
- LOPES, M. Conceição, 2006. *Brincar Social Espontâneo*, [Em Linha], Disponível em: <http://cev.org.br/biblioteca/brincar-social-espontaneo/>. [Consult. 17 de Setembro de 2014]
- LOPES, M. Conceição, 2014. *Ludicidade e formação de professores*, [Em Linha], Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/entreideias>. [Consult. 14 de Agosto de 2014]
- LOUND, M. 2009 Play and Folklore. *Kids Keeping Games Alive*, [Em Linha], 53. Disponível em: <http://museumvictoria.com.au/pages/15449/play-and-folklore-53-april-2010.pdf>. [Consult. 20 de Outubro de 2013].
- MCKINTY, J. 2013, Play and Folklore. *Let's play together*, [Em Linha], 60, Disponível em: http://museumvictoria.com.au/pages/50055/Play_and_Folklore_no60_Dec_2013.pdf [Consult. 14 de Novembro de 2013].
- MCLACHLAN, B. 2009, Play and Folklore. Project play at Swanson school, 61, Disponível em: http://museumvictoria.com.au/pages/53398/Play_and_Folklore_no61_April_2014.pdf [Consult. 17 de Setembro de 2013].
- MARQUESS. 2004. *Segurança em parques infantis* [Em Linha]. Portugal: Mapfre. Disponível em: http://www.mapfre.pt/archive/doc/MSG_2004_Marco_Prevencao.pdf. [Consult. 20 de Novembro de 2013].
- MARSK, K. 2011. Play and Folklore. *Children's playground games and songs in the new media age*, [Em Linha], 56. Disponível em: <http://museumvictoria.com.au/pages/30228/play-and-folklore-56-october-2011.pdf> [Consult. 21 de Outubro de 2013].
- MESURE, S. 2014. *When we stop children taking risks, do we stunt their emotional growth?* [Em Linha]. Londres: The Independent. Disponível em: <http://www.independent.co.uk/life-style/health-and-families/features/when-we-stop-children-taking-risks-do-we-stunt-their-emotional-growth-9422057.html>. [Consult. 10 de Dezembro de 2013].
- MILLER, R. 2011. Play and Folklore. Play time: Reflections on the adult's role in children's play, [Em Linha], 59. Disponível em: <http://museumvictoria.com.au/pages/43935/PlayandFolkloreNo59April2013web.pdf> [Consult. 12 de Novembro de 2013].
- NETO, C. 1984. *Motricidade infantil e contexto social*, Lisboa, Horizonte.
- NETO, C. 1979. *A Criança, o Espaço e Desenvolvimento Motor*, Ludens.
- NETO, C. 1997. *Tempo e Espaço de Jogo para a Criança*, in Jogo e desenvolvimento da criança, Lisboa.

- NETO, C., 2001a. *A criança e o jogo—perspectivas de investigação. A escola e a criança em risco: Intervir para Prevenir*, Lisboa, B. Pereira e A.
- NETO, C. 2001b. *Jogo na Criança & Desenvolvimento Psicomotor*, Lisboa, FMH-UTL.
- NETO, C. 2004. *Desenvolvimento da motricidade e as “Culturas de infância”*. in W. Moreira & R. Simões (Eds.) *Educação Física – Intervenção e Conhecimento Científico* (pp. 1-12). Piracicaba: UNIMEP
- OLIVEIRA, M. 2008. *Princípios e aplicações de materiais*, Universidade de Aveiro, Escola superior Aveiro Norte.
- OLIVEIRA, M. 2009a. *Materiais e tecnologias*, Aveiro, Escola superior Aveiro Norte.
- OLIVEIRA, M. 2009b. *Tecnologias e processos de fabrico*, Aveiro, Escola superior Aveiro Norte.
- O'SHEA, K. 2013. *How We Came to Play: The History of Playgrounds* [Em Linha]. Vermont: Preservation Nation Blog. Disponível em: <http://blog.preservationnation.org/2013/08/15/how-we-came-to-play-the-history-of-playgrounds/#.UiYDLNkq27>. [Consult. 19 de Setembro de 2013].
- PARSONS, A. 2011. *Young Children and Nature: Outdoor Play and Development, Experiences Fostering Environmental Consciousness, and the Implications on Playground Design*. Virginia, Virginia Polytechnic Institute.
- PEREIRA, B. 1993. *A Infância e o Lazer - Estudo de Ocupação dos Tempos Livres da Criança dos 3 aos 10 anos em Diferentes Contextos Sociais*. Monografia de Mestrado, Não Publicado, F. M. H. - U. T.
- PEREIRA, B. 2006. *Caracterização da Oferta Pública de Parques Infantis*. In *Educação Física, Saúde e Lazer*, Lisboa: LIDEL Edições Técnicas, Lda.
- PEREIRA, B. & NETO C. 1997. *A infância e as práticas lúdicas - estudo das atividades de tempos Livres nas crianças dos 3 aos 10 anos*, Braga, Instituto de Estudos da Criança da Universidade do Minho.
- PEREIRA, B. & NETO C. 1999. *As crianças, o lazer e os tempos livres*, Braga, Universidade do Minho.
- PINTO M., SARMENTO J. 1997. *As Crianças Contextos e Identidades*, Braga, Universidade do Minho.
- PINTO M., SARMENTO J. 1999. *Saberes Sobre As Crianças*, Braga, Universidade do Minho.
- RELVAS, C. 2012. *Engenharia e desenvolvimento de produto*, Aveiro, Universidade de Aveiro - Departamento de engenharia mecânica.
- ROUD, S. 2010. *Play and Folklore. The State of Play*, [Em Linha], 55. Disponível em: <http://museumvictoria.com.au/pages/25926/PlayandFolklore55April2011.pdf>. [Consult. 15 de Novembro de 2013].

- SANTOS N. F. 2008. *Parques Infantis: Falta de sombras, problemas de manutenção e vandalismo são principais deficiências* [Em Linha]. Portugal: Público. Disponível em: <http://www.publico.pt/sociedade/noticia/parques-infantis-falta-de-sombras-problemas-de-manutencao-e-vandalismo-sao-principais-deficiencias-1333931>. [Consult. 10 de Setembro de 2013].
- SARMENTO, M. 2005. *Geração e alteridade: interrogação a partir da sociologia da infância* [Em Linha]. Campinas: Educação & Sociedade. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v26n91/a03v2691.pdf>. [Consult. 15 de Setembro de 2013]
- SCHILLER, F. 1989. *A Educação Estética do Homem*, São Paulo, Iluminuras.
- SENDA, M. 1988. *Process Architecture No. 79, Environment Design, Strategies of man Senda, Environment Design Institute*, Tokyo, Bunji Murotani.
- TADESCO, M., Fernandes, R. & Lorenzoni, R. 2012. *Análise Morfológica* [Em Linha]. Portugal: Prezi. Disponível em: <https://prezi.com/0-3n4om6dxk7/ferramenta-10-analise-morfologica/>. [Consult. 10 de Setembro de 2014].
- TILLEY, A. 2002. *The Measure of Man & Woman: Human Factors in Design*, Estados Unidos da América, John Wiley & Sons.
- TORRESTIR 2009. *Frota* [Em Linha]. Portugal: Torrestir. Disponível em: <http://www.torrestir.pt/gca/index.php?id=2&empresa=1>. [Consult. 18 de Agosto de 2014]
- ULRICH, K. & EPPINGER, S. 2011. *Product Design and Development*, Singapore McGraw-Hill.
- UPITER, S. 2011. Play and Floklore. *Playground Redevelopment Project Princes Hil Primary School*, [Em Linha], 58. Disponível em: <http://museumvictoria.com.au/pages/40803/IssueNo58October2012w.pdf>. [Consult. 29 de Novembro de 2013].
- VIC 2008. *Questions of origin* [Em Linha]. Austin: Mind-Mapping. Disponível em: <http://www.mind-mapping.org/mindmapping-learning-study-memory/who-invented-mind-mapping.html>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- WIKIPÉDIA 2012. *Análise do modo e efeito de falha* [Em Linha]. São Paulo: Wikipédia. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lise_de_modos_e_efeitos_de_falha. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- WIKIPÉDIA 2014. *Briefing* [Em Linha]. Lisboa: Wikipédia. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Briefing>. [Consult. 18 de Maio de 2013].
- WYATT, P. 2014. "How to creat mood board" [Em Linha]. Disponível em: <http://www.creativebloq.com/graphic-design/mood-boards-812470>. [Consult. 29 de Novembro de 2013].
- YOUNG, D. 2012. Play and Folklore. Embracing spontaneity helps make holidays child's play [Em Linha], 57. Disponível em: http://museumvictoria.com.au/pages/35868/Play_and_Folklore_no_57_April_2012w.pdf. [Consult. 3 de Novembro de 2013].

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Decreto-Lei nº 119/2009, de 19 de Maio – Este substitui o Decreto-Lei nº 379/97, de 27 de Dezembro, porém o presente documento apenas apresenta as modificações e acrescentes de informação, remetendo a informação consolidada para o DL anterior;

Decreto-Lei nº 379/97, de 27 de Dezembro – Regulamenta as condições de segurança a observar nos espaços de jogo e recreio;

Decreto-Lei nº 379/ 97, de 27 de Dezembro – Aprova o regulamento que estabelece as condições de segurança a observar na localização, implantação, conceção e organização funcional dos espaços de jogo e recreio, respetivamente equipamentos e superfícies de impacto;

Decreto-Lei nº 309/2002, de 16 de Dezembro – Regula a instalação e funcionamento dos recintos de espetáculo e divertimentos públicos, incluindo os EJR; emissão de licença e certificação de inspeção; Acedido a 5 de Junho de 2014

Decreto-Lei nº 82/2004, de 14 de Abril – Alteração do regulamento aprovado pelo Decreto-Lei nº 100/2003, de 23 de Maio relativo às condições de contrato de Seguro Civil (artº11);

Decreto-Lei nº 274/2007, de 30 de Julho- Aprova a lei orgânica da Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), e atribui à ASAE competência de fiscalização de locais de atividades desportivas. O artigo 17.º transfere para a ASAE todas as atribuições em matéria de fiscalização de infraestruturas, equipamentos e espaços desportivos cometidos ao IDP, I.P., bem como as competências de fiscalização cometidas ao IPJ, relativamente a atividade de campos de férias;

Portaria nº 379/98, de 2 de Julho – Lista normativa aplicáveis na conceção e fabrico dos equipamentos e superfícies de impacto destinados a EJR;

NP EN 1176-1: Equipamento para EJR – Parte 1: Requisitos gerais de segurança e métodos de ensaio;

NP EN 1176-2: Equipamento para EJR – Parte 2: Requisitos específicos de segurança adicional e métodos de ensaio para baloiços;

NP EN 1176-3: Equipamento para EJR – Parte 3: Requisitos específicos de segurança adicional e métodos de ensaio para escorregas;

Diretiva 2006/54/CE de 5 de Julho de 2006 – Princípio da Igualdade de oportunidade e Igualdade de Tratamento entre homens e mulheres em domínios ligados ao emprego e à atividade profissional.

Webografia de imagens

- [1] Interação das crianças com a tecnologia. Fonte: <http://www.injeanuity.com/kids-addiction-to-technology-creative-solutions-and-project-wild-thing/>
- [2] Interação da criança com televisão. Fonte: http://www.thestar.com/life/health_wellness/news_research/2013/04/23/tv_computer_use_worse_for_kids_health_than_other_sedentary_activities_study_suggests.html
- [3] Primeiro parque infantil, “Jardim de areia”, fonte: <http://www.play-scapes.com/play-history/boston-playground-history/>
- [4] Afastamento das crianças das ruas perigosas. Fonte: <http://blog.preservationnation.org/2013/08/15/how-we-came-to-play-the-history-of-playgrounds/#.VFNwLvmsVps>
- [5] Gráfico e mapa do total de parques infantis na região norte de Portugal. Fonte: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7163/1/2006%20Carateriza%C3%A7%C3%A3o%20da%20Oferta%20P%C3%ABlica%20de%20Parques%20Infantis.pdf>
- [6] Conjunto de imagens de um parque tradicional, "Malta Barco". Fonte: <http://www.topludi.pt/category322/parque-infantis-escorrega-barco-malta>
- [7] Exemplo de um parque tradicional, fonte: <http://projectnursery.com/2010/11/indoor-play-by-cedar-works/>
- [8] Exemplo de equipamento Contemporâneo, empresa MONSTRUM. Fonte: <http://hotpenguin.net/unusual-and-creative-playgrounds-designed-by-danish-company-monstrum/>
- [9] Exemplo de equipamento contemporâneo, parque flutuante. Fonte: <http://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Reportagem/noticia/2013/07/nem-parece-brinquedo.html>
- [10] Parque de atividades cíclicas. Fonte: <http://elverdal.dk/projekter/mimers-park-skinne-nejser-sig!.html>
- [11] Conjunto de imagens de exemplo de equipamento Aventura/ Criativo BLOOM Urban jogo Estrutura. Fonte: <http://www.play-scapes.com/page/3>
- [12] Exemplo de equipamento Aventura/Criativo, da Empresa Kaboom & group. Fonte: <http://www.imaginationplayground.com/parents/imagination-playground-transforms-kids-minds-bodies-and-spirits.html>
- [13] Exemplo de escultura que permite as crianças brincarem na mesma, “H” feita por Hans Henrick Onlers. Fonte: <http://www.play-scapes.com/play-art/playable-sculpture/play-sculpture-hans-henrick-ohlrs/>
- [14] Escultura “ Toshiko”, situada no museu de Arte Contemporânea de Roma. Fonte: http://www.domusweb.it/en/art/2013/12/09/harmonic_motion.html

[15] Escultura de um parque com vista para o centro histórico da cidade de Wiesbaden. Fonte: <http://www.adgnews.com/sculptural-playground/gallery>

[16] Exemplo de equipamento musical, “Octávia” Fonte: <http://exameinformatica.sapo.pt/noticias/insolitos/2012-05-29-dispositivo-solar-da-musica-a-baloicos>

[17] Exemplo de uma estrutura musical, fonte: <http://playandpark.com/play-programs/curriculum/music-makers/>

[18] Pionner – Play, fonte: <http://www.soinca.pt/item.php?id=458>

[19] Makemake, fonte: <http://www.bricantel.pt/images/catalogos/parques/#/106>

[20] Elástico 305, fonte: http://ftp.tlf.it/cataloghi_pdf/giochiperparchi/142.00-eng.pdf

[21] *Miur*, fonte: <http://www.jolas.com.br/plazas.php?c=2&id=6&lang=pt>

[22] Conjunto de imagem de *Osdorp Oever*. Fonte: <http://www.landezine.com/index.php/2013/09/osdorperoever-by-carve/>

[23] Conjunto de imagens do Explore Dome, da empresa *Kompan*. Fonte: [http://www.kompan.us/playground-equipment/climbing/Explorer-Dome-\(COR8863\)-COR86300](http://www.kompan.us/playground-equipment/climbing/Explorer-Dome-(COR8863)-COR86300)

[24] Situação de dificuldade de acesso em socorrer uma criança, retirada do *benchmarking*. Fonte: <http://anapa-pro.com/category/15/article/1255>

[25] Representação do interior da corda. Fonte: http://www.dynamoplaygrounds.com/new_website/images/dynamo_rope.jpg

ANEXO 1

Análise normativa

NP EN 1176-1

2010

Conceção e fabrico

Os EEJR, ao serem concebidos, devem ser adequados às idades a que se pretendem, respetivamente o seu grau de dificuldade e as suas dimensões. Os riscos presentes nestes equipamentos têm que ser objetivos para as crianças.

Acessibilidade para Adultos

Os adultos têm que conseguir chegar a todas as zonas dos EEJR, de forma a conseguirem prestar auxílio quando este for necessário.

Em relação aos equipamentos fechados, como por exemplo túneis, casas de brincar, entre outros, que tenham uma distância interior superior a 2000 mm a partir do ponto de entrada, estes são obrigados a ter no mínimo duas aberturas de acesso que sejam independentes e situadas em lados diferentes. Estas aberturas não podem ser fechadas, devem ser acessíveis, não podem ter dimensões inferiores a 500 mm e devem permitir que os utilizadores consigam sair pelas várias saídas rapidamente no caso de incêndio ou outro acidente.

Tipos de proteção

Os tipos de proteção mais comuns nos EEJR são os corrimões, as guardas e as barreiras. Os corrimões não devem estar a menos de 600 mm e nem a mais de 850 mm acima da superfície de apoio para os pés. Tal como se pode ver na figura 93, respetivamente, o número 1 corresponde à superfície de apoio para os pés e o número 2 corresponde ao corrimão.

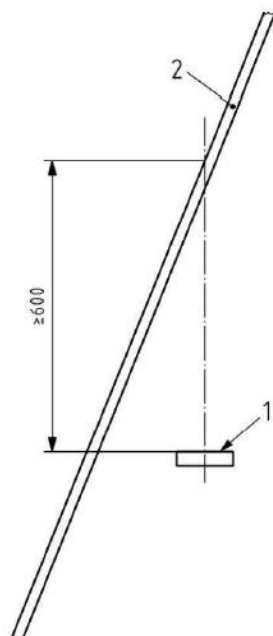


Figura 93: Orientação para a medição da altura do corrimão acima da superfície de apoio para os pés. (dimensões em milímetro) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

As guardas ou guardas- corpos servem para equipamentos com difícil acesso quando a plataforma estiver a uma altura de 1000 e 2000mm acima da superfície de recreio. A altura da parte superior da guarda não deve ser inferior a 600 mm nem superior a 850 mm, medida a partir da superfície da plataforma das escadas ou da rampa (figura 94).

As guardas e as barreiras têm que proteger toda a periferia da plataforma exceto as entradas e saídas do equipamento. Estas entradas e saídas têm de permitir um espaço livre de no máximo 500 mm.

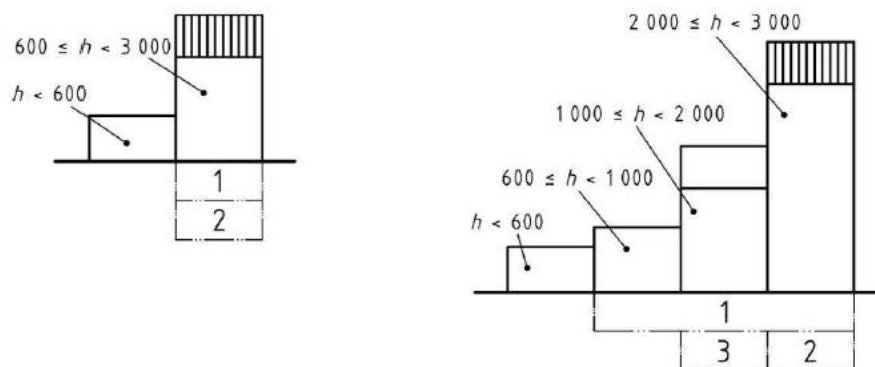


Figura 94: Conjunto de figuras de equipamento facilmente acessível a todas as idades (à esquerda), dificilmente acessível a todas as idades (direita). [Fonte: 1176-1, 2010]

Legenda:

- 1 Superfície de impacto;
- 2 Barreiras requeridas;
- 3 Guarda ou guarda-corpos.

Para equipamentos de fácil acesso, as barreiras são o mais indicado. Só são colocadas quando a superfície estiver a mais de 600 mm e não podem ser um incentivo para as crianças treparem ou se sentarem. Nos equipamentos de difícil acesso, as barreiras devem ser colocadas, quando a plataforma estiver a mais de 2000 mm acima da superfície de jogo. A altura para o topo da barreira deve ser pelo menos 700 mm medidos desde a superfície da plataforma, escadas, ou rampa. As aberturas na barreira que sejam equipadas com guarda corpos e que dão acesso aos jogos íngremes, não devem ser superiores a 1200 mm. Os dispositivos de apoio para se segurarem devem ter uma largura inferior a 60 mm (figura 95).

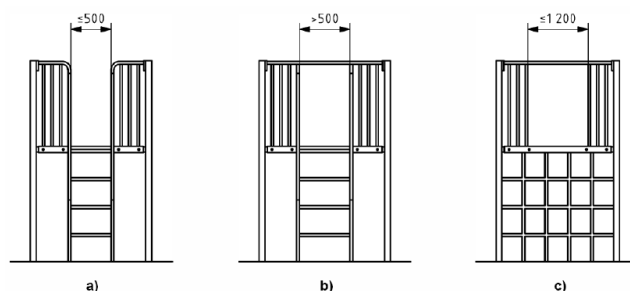


Figura 95: Aberturas de entrada e saída nas barreiras. (Dimensões em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Proteção contra aprisionamento

Os EEJR devem ser construídos para que nenhuma abertura crie secções onde a cabeça e o pescoço possam ficar presos. Os locais onde isto é mais frequente acontecer são nas aberturas totalmente circunscritas, nas aberturas parcialmente circunscritas, em forma de V e por fim outros tipos de aberturas, como por exemplo, em forma de tesoura ou móveis.

Dentro das aberturas totalmente circunscritas encontramos aberturas cuja extremidade inferior é superior a 600 mm acima do solo.

Nas aberturas parciais circunscritas e nas aberturas em forma de V, nas quais a entrada se encontra a uma altura superior ou igual a 600mm, acima do solo, devem ser projetadas de modo a que, a abertura não seja acessível e caso esta seja acessível a uma altura superior ou igual a 600mm, devem ser feitos ensaios prévios com sondas.

Em relação a outros tipos de aberturas, como por exemplo em forma de tesoura ou móveis, as que contenham elementos não rígidos como as cordas não se devem sobrepor, para evitar a criação de aberturas. No caso das aberturas de partes flexíveis, como pontes suspensas, não devem ter um diâmetro inferior a 230 mm na pior situação de carga (figura 96).

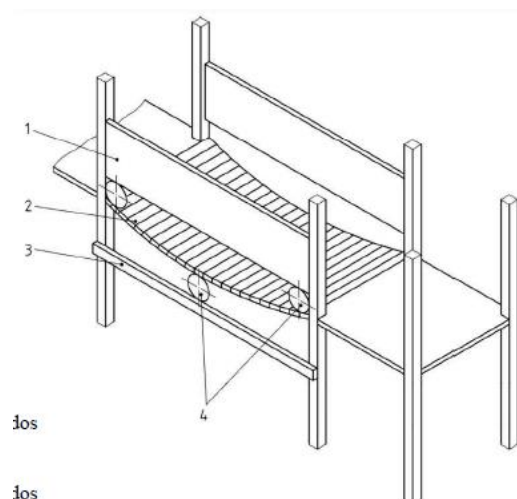


Figura 96: Exemplo de aberturas de pontes suspensas, e flexíveis [Fonte NP EN 1176-1, 2010]

Legenda:

- 1 Elementos laterais rígidos;
- 2 Ponte suspensa;
- 3 Elementos laterais rígidos;
- 4 Diâmetro mínimo de 230 mm.

Aprisionamento do vestuário / cabelo

Os EEJR não devem ter vazios ou aberturas em forma de V em que alguma parte do vestuário fique presa. Não devem existir saliências nem eixos ou peças rotativas que provoquem o aprisionamento do vestuário. Secções transversais circulares, como os tubos e varões, devem evitar que o vestuário fique enredado no espaço da queda. Escorregas e varões de bombeiros devem ter uma superfície de deslize constante e sem qualquer tipo de rugosidade. Eixos e partes rotativas devem ser concebidos de forma a evitar que o vestuário ou o cabelo se prendam nos mesmos.

Aprisionamento de corpo inteiro

Este aprisionamento é mais frequente em túneis que as crianças rastejem com o corpo todo e em partes suspensas pesadas ou com uma suspensão rígida. Para tal existe uma tabela à qual estes túneis têm que obedecer, respetivamente a tabela XXIV.

Aberto numa extremidade		Aberto em ambas as extremidades			
Inclinação	$\leq 5^\circ$ para cima apenas na entrada	$\leq 15^\circ$			$> 15^\circ$
Dimensão interior mínima ¹⁾	≥ 750	≥ 400	≥ 500	≥ 750	≥ 750
Comprimento	≤ 2000	≤ 1000	≤ 2000	Nenhum	Nenhum
Outros requisitos	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Disposições para a escalada, p. ex. degraus ou pegas
NOTA: Para escorregas em túnel, ver EN 1176-3.					
¹⁾ Medida no ponto mais estreito.					

Tabela XXIV: Requisitos de aprisionamento de corpo inteiro em tuneis (dimensões lineares em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Aprisionamento do pé ou da perna

Os aprisionamentos de pé ou da perna podem acontecer na existência de aberturas circunscritas, em superfícies nas quais as crianças possam correr e quando os apoios para os pés, pegas se prolongam dessas superfícies. Todas as superfícies que sejam para correr ou andar não devem conter vãos nos quais os pés ou as pernas possam ficar presos. As aberturas não devem ter dimensões superiores a 30 mm, como representa a figura 97, não se aplicando a superfícies com inclinações superiores a 45 graus.

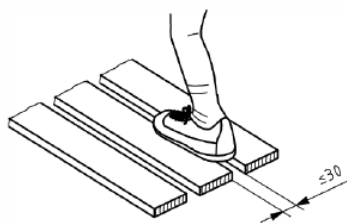


Figura 97: Medição de vazios para limite de aprisionamento do pé ou perna. (Dimensão em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Aprisionamento de Dedos

Estes aprisionamentos acontecem mais nos orifícios que tenham espaço para os dedos ficarem presos e em que o resto do corpo fica em movimento forçado, como o caso de escorregas e baloiços, e em aberturas de dimensões variadas.

Os equipamentos que provoquem um movimento forçado no utilizador, e/ou aberturas com uma extremidade inferior a mais de 1000 mm acima da potencial zona de impacto, devem respeitar os seguintes requisitos:

Sendo a sonda do dedo de 8 mm, esta não pode passar nem ficar bloqueada pela secção transversal mínima da abertura. Caso esta sonda passe pela abertura, então a sonda de 25 mm também terá de passar. Extremidades como as de tubos e canos devem ser fechadas com tampas que seja necessária a utilização de uma ferramenta para a sua abertura, de forma a evitar o risco dos dedos ficarem presos. Por fim, as aberturas que se vão alterando, conforme a sua utilização, não podem ter uma dimensão mínima de 12mm em qualquer posição.

Na tabela XXV, são ilustres alguns exemplos destes casos de aprisionamento de partes do corpo.












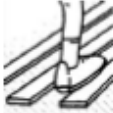



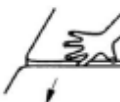







		1	2	3	4	5	6
		Aberturas totalmente circunscritas		Aberturas parcialmente circunscritas	Aberturas em V	Saliências	Peças móveis do equipamento
		Rígidas	Não rígidas				
A	Todo o corpo						
B	Cabeça/pescoço entrada da cabeça à frente						
C	Cabeça/pescoço entrada de pés à frente						
D	Braço e mão						
E	Perna e pé						
F	Dedo						
G	Vestutário						
H	Cabelo						

Tabela XXV: Situações de aprisionamento de várias partes do corpo da criança [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Proteção contra lesões durante o movimento ou quedas

Determinação da altura de queda livre

Na determinação desta altura são considerados os movimentos possíveis do equipamento e do utilizador (figura 98). Esta altura não deve exceder os 3 m. No quadro seguinte será apresentada a altura de queda livre para diferentes tipos de utilização (tabela XXVI).

Tipo de utilização	Distância vertical
de pé	do apoio dos pés até à superfície em baixo
sentado	do assento até à superfície em baixo
pendurado (quando o apoio total do corpo está apenas nas mãos e todo o corpo se pode elevar até ao suporte das mãos, ver Figura 14b)	do apoio das mãos até à superfície em baixo (suporte dos pés)
escalar ^{*)} (quando o suporte do corpo está numa combinação de pés/pernas e mãos, p. ex. cordas para escalar e varões de bombeiro para deslizar)	altura máxima do apoio para os pés: 3 m até à superfície em baixo. altura máxima do apoio para as mãos: 4 m até à superfície em baixo (altura de queda livre medida desde o apoio máximo para as mãos menos 1 m até à superfície em baixo)

^{*)} Os equipamentos construídos para "escalar" não devem permitir acesso a posições em que a altura de queda livre seja superior a 3 m.

Tabela XXVI: Altura de queda livre para diferentes tipos de utilização [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

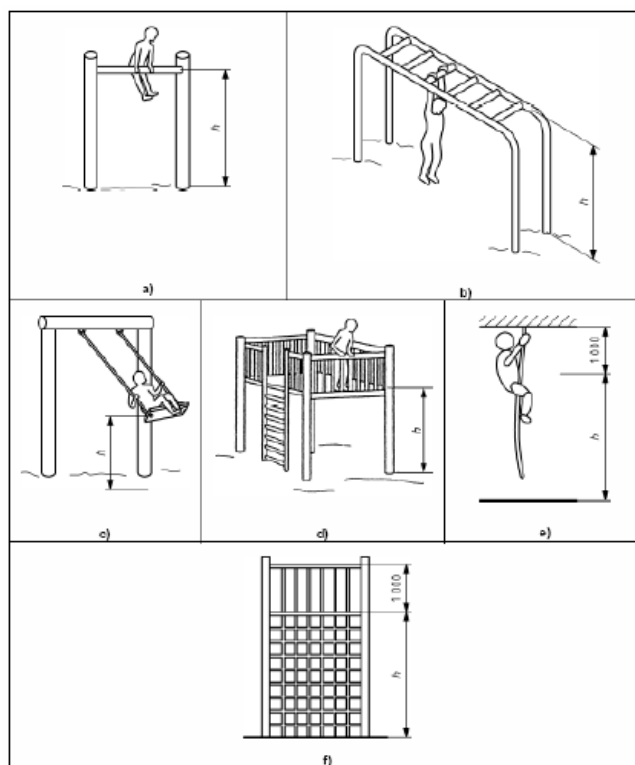


Figura 98: Exemplos ilustrando a altura de queda livre. (Dimensões em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Determinação de espaços e áreas

Os espaços de queda e as áreas de impacto têm como objetivo garantir a proteção mínima dos utilizadores. Os utilizadores que circulam à volta dos equipamentos têm de ser protegidos, principalmente os baloiços e equipamentos de oscilação, para que os utilizadores não entrem em contacto involuntário com estes aquando do seu funcionamento.

Espaço mínimo é o espaço que o equipamento ocupa respetivamente, o espaço livre, e o espaço de queda.

Nesta norma considera-se espaço livre, o espaço que os utilizadores ocupam que é representado por espaços cilíndricos como podemos ver na figura 99, estes espaços cilíndricos são perpendiculares às superfícies de apoio. As suas dimensões podem variar conforme a posição e os movimentos possíveis do utilizador. Estas dimensões são apresentadas na tabela XXVII. No caso dos varões de bombeiros, estes devem ter um afastamento de 350 mm do poste à extremidade da estrutura adjacente.

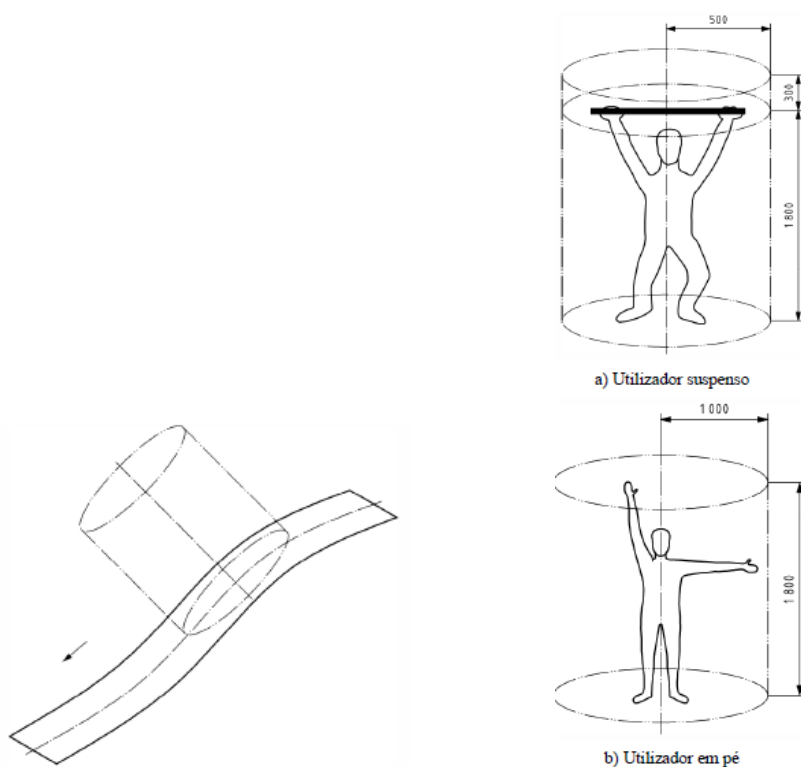


Figura 99: Determinação do espaço livre; exemplo de um escorrega (à direita), espaço cilíndrico (à esquerda).
[Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Tipo de utilização	Raio	Altura
de pé	1000	1800
sentado	1000	1500
pendurado	500	300 acima e 1800 abaixo da posição de suspensão
<i>NOTA: Na posição de pendurado, h = 300 mm devido à possibilidade de o utilizador se impulsionar para cima (ver Fig 16a)).</i>		

Tabela XXVII: Dimensões em milímetros do cilindro para a determinação do espaço livre. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Extensão da área de impacto

Esta área é uma área que, quando calculada, deve ter em conta os movimentos do equipamento e do utilizador. Estas dimensões podem variar, tal como podemos ver no gráfico 5.

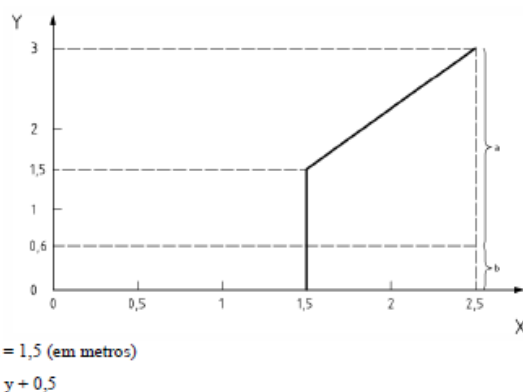


Gráfico 5: Extensão da zona de impacto. (Dimensões em metros) [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Legenda:

- y Altura de queda livre;
- x Dimensão mínima da zona de impacto;
- a Superfície de amortecimento de impacto;
- b Superfície sem requisitos, a menos que exista um movimento forçado.

Extensão do espaço de queda

A extensão do espaço de queda deve de ser 1,5 m, mas pode variar em casos de movimento forçado ou reduzido, como o caso de equipamentos instalados numa parede (figura 100 e 101).

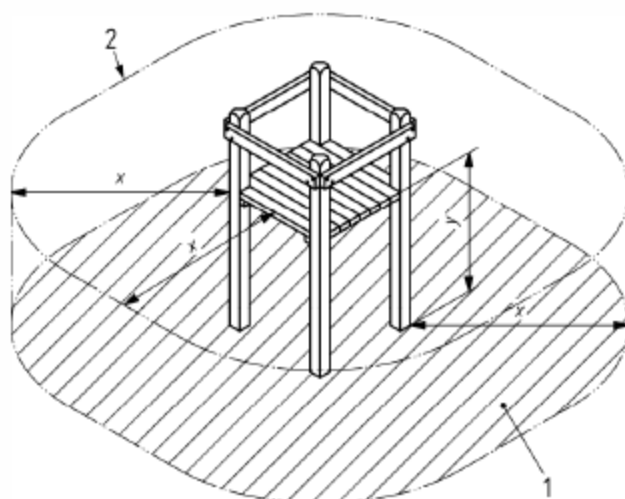


Figura 100: Exemplos: de espaço de queda e área de impacto de uma plataforma. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Legenda:

- 1 Área de impacto;
- 2 Espaço de queda;
- X Extensão do espaço de queda;
- Y Altura do espaço de queda.

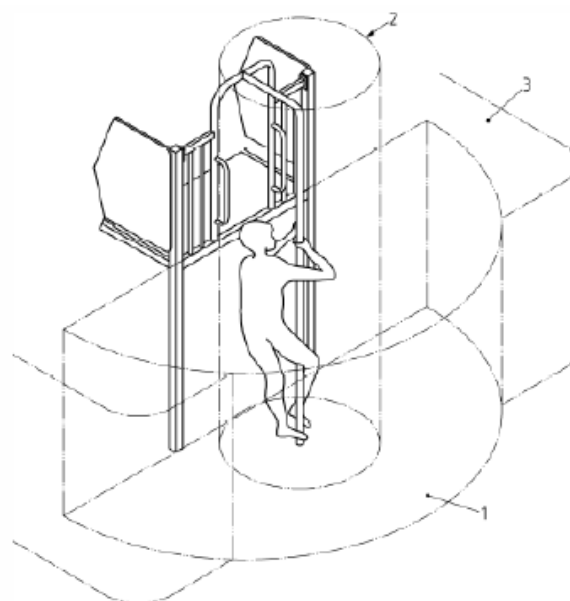


Figura 101: Exemplo de espaço de queda e espaço livre de um varão de bombeiro. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Legenda:

- 1 Espaço de queda do varão de bombeiro
- 2 Espaço livre do varão de bombeiro
- 3 Espaço de queda da plataforma

Proteção contra lesões no espaço livre e no espaço de queda para utilizadores que façam movimentos forçados

Os espaços livres não se devem sobrepor, nem o espaço livre com espaço de queda se devem sobrepor. Os corredores de circulação também não se podem cruzar com estes espaços. Este espaço livre não deve conter obstáculos quando submetidos a um movimento forçado. Só são permitidas, dentro do espaço livre, as partes do equipamento que contenham o utilizador ou que sirvam de auxílio ao seu equilíbrio. Exemplo disso é a plataforma com um varão dos bombeiros.

Para segurança dos utilizadores, o espaço de queda não deve ter obstáculos que possibilitem ao utilizador cair ou lesionar-se. As únicas partes que podem estar no espaço de queda são:

“-peças adjacentes de estruturas de jogo com uma diferença de altura de queda livre de 600 mm;”
Op. Cit. NP EN 1176-1, 2010

“-peças do equipamento que suportam ou contêm o utilizador, ou ajudam o utilizador a manter o equilíbrio;” Op. Cit. NP EN 1176-1, 2010

“-peças do equipamento com uma inclinação superior ou igual a 60º em relação ao plano horizontal.” Op. Cit. NP EN 1176-1, 2010

Equipamentos com uma altura de queda livre superior a 600 mm ou com movimento forçado

EEJR com uma altura de queda livre superior a 600 mm e os equipamentos que provocam um movimento forçado sobre o utilizador devem conter uma superfície de amortecimento por baixo da zona de queda. Esta altura é superior ou igual à altura de queda crítica.

Proteção contra lesões devidas a outros tipos de movimentos

O espaço por dentro e à volta do equipamento no qual o utilizador vai contactar não deve incluir obstáculos que estes não possam prever, como exemplifica a figura 102.

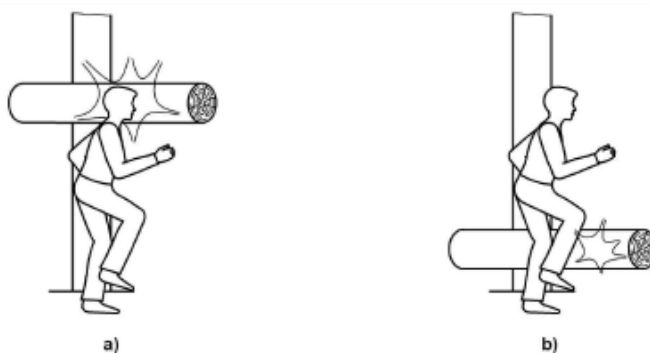


Figura 102: Obstáculos imprevistos. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Meios de acesso

Escadas de mão e escadas

Os espaçamentos dos degraus têm que ter em atenção o aprisionamento da cabeça, sendo que estes degraus não podem ser rotativos e têm que ter um espaçamento constante. O espaçamento entre degraus deve ser igual, podendo ser variável no primeiro e no último degrau. Os pregos e os parafusos não devem ser usados como única forma de ligação. A projeção mínima do degrau deve ser de 140 mm e a sua profundidade mínima deve ser de 110 mm, como mostra a figura 103.

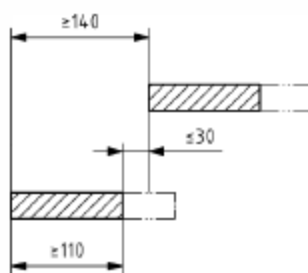


Figura 103: Projeção e profundidade dos degraus. [Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Rampas

As rampas devem ter um ângulo de 38° em relação à horizontal. Para rampas com 1 m de altura é suficiente terem um guarda corpos, desde que o espaço livre sob o guarda corpos seja inferior a 600mm.

Elementos de jogo com inclinação íngreme

Estes elementos estão situados em zonas facilmente acessíveis do equipamento, sendo que a abertura máxima da barreira deve ser de 500 mm e a altura de queda livre máxima da plataforma deve ser no máximo de 2000 mm.

Ligações

As ligações devem ser pensadas de forma a não se desapertarem, devem ser seguras e têm que ser protegidas de forma a não poderem ser desmontadas sem o auxílio de ferramentas.

Cordas

Cordas suspensas e fixas numa das extremidades com comprimentos entre 1 m e 2 m, são cordas que não devem ter um comprimento inferior a 600 mm e a distância entre o ponto fixo da corda e os equipamentos de balanço não deve ser inferior a 900 mm. O diâmetro da corda deve ter entre 25 mm a 45 mm.

Estas cordas têm que ser rugosas para permitir uma boa aderência da mão e deverão ser bastante rígidas para reduzir o risco de estrangulamento.

Cabos metálicos

Estes cabos têm que ser resistentes à corrosão, e não devem ser submetidos a apertos acentuados. As extremidades dos esticadores de parafusos têm que ser fechadas e não podem ser possíveis de se desmancharem sem ferramentas. Na figura 104, abaixo estão presentes alguns exemplos de mangas de aperto.

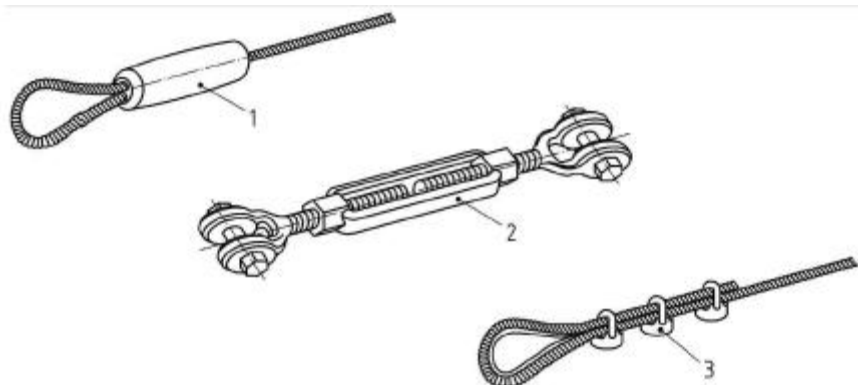


Figura 104: Exemplos de mangas de aperto, esticadores de parafuso e serra-cabos.[Fonte: NP EN 1176-1, 2010]

Legenda:

- 1 Manga de aperto
- 2 Esticador de parafuso
- 3 Serra-cabos

Correntes

As correntes, para obedecerem à norma, devem ter uma abertura máxima de 8,6 mm em qualquer direção, exceto quando são efetuadas ligações, onde a abertura máxima deve ser superior a 12 mm ou inferior a 8,6 mm.

NP EN 1176-2

2011

Requisitos de segurança e métodos de ensaio adicionais, específicos para baloiços

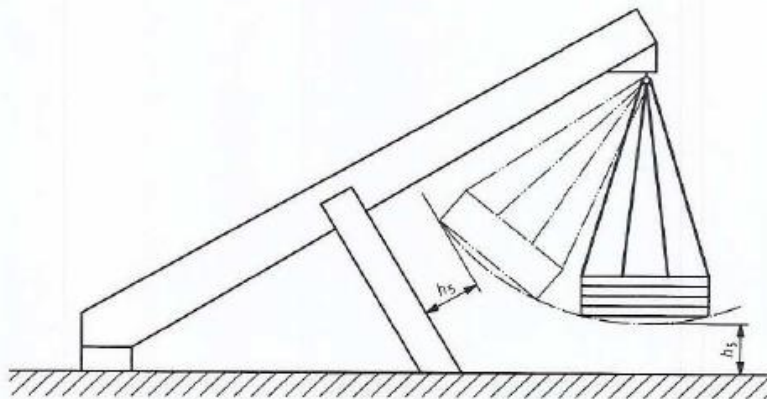


Figura 105: Exemplo de um balanço Tipo 3 ilustrando a distância livre ao assento [Fonte: NP EN 1176-2, 2011]

Legenda:

h_5 distância livre ao assento

A distância livre ao solo na posição de descanso deve ser de 350 mm. Aquando da utilização de rodas de pneus na vertical, como assentos, esta distância pode ser reduzida para 100 mm.

Caso a lateral do balanço entrar em contacto com a estrutura do balanço, poderá ser utilizada uma proteção na trave do equipamento.

A distância mínima entre assentos do balanço e a sua estrutura, na posição de descanso é de $\geq 20\%$ do comprimento dos elementos de suspensão (+ de 200mm) e, entre balanços, é de $\geq 20\%$ do comprimento dos elementos de suspensão (+ 300mm).

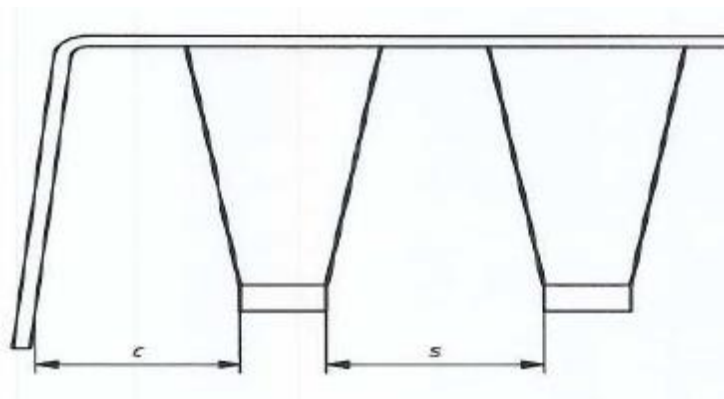


Figura 106: Distância mínima entre assento do balanço e a estrutura [NP EN 1176-2, 2011]

NP EN 1176-3

2010

Requisitos de segurança e métodos de ensaio adicionais, específicos para escorregas

Acesso

O acesso à zona de deslize deve ser feito por meio de uma escada ou de uma estrutura de escalada.

As escadas dos escorregas isolados devem ter uma altura máxima, no máximo de 2500 mm. Quando os utilizadores conseguem aceder facilmente aos escorregas, estes só podem ter uma altura de queda livre de 2000mm, caso isso não aconteça, será necessária a utilização de uma proteção.

Os escorregas com uma altura de queda livre superior a 1000 mm devem ser equipados com uma barra transversal na abertura de acesso. Esta barra transversal tem que ter uma altura de 600 mm e 900 mm acima da zona de partida (figura 107).

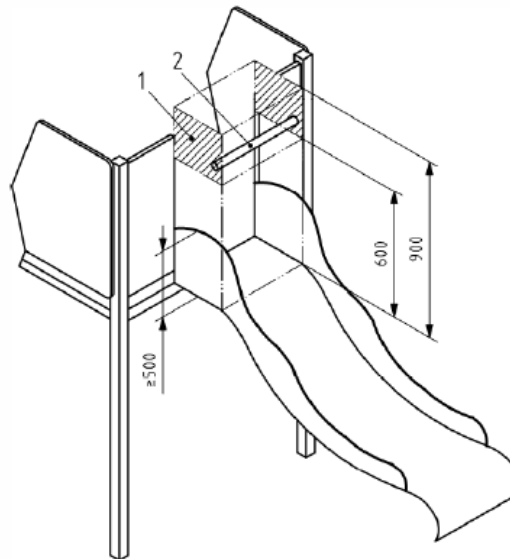


Figura 107: Exemplo de proteção lateral da zona de partida de escorregas modulares com altura de queda superior a 1000mm e da zona que representa as posições possíveis da barra transversal. (Dimensões em milímetros) [Fonte: NP EN 1176-3, 2010]

Legenda:

- 1 Zona sombreada que representa todas as posições possíveis da barra transversal
- 2 Barra transversal

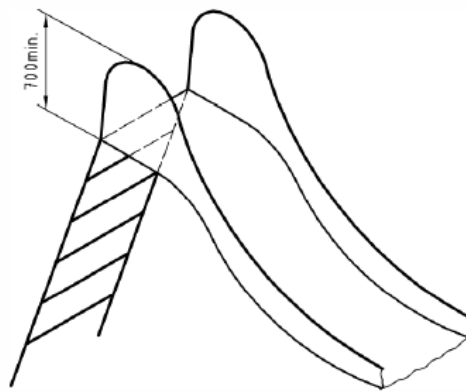


Figura 108: Exemplo de proteção lateral da zona de partida de escorregas isolados. (Dimensões em milímetros)
[Fonte: NP EN 1176-3, 2010]

Comprimento e ângulo

As zonas de partida dos escorregas têm que ter pelo menos 350 mm de comprimento e um declive descendente inicial de 0° a 5° na direção da zona de escorrega.

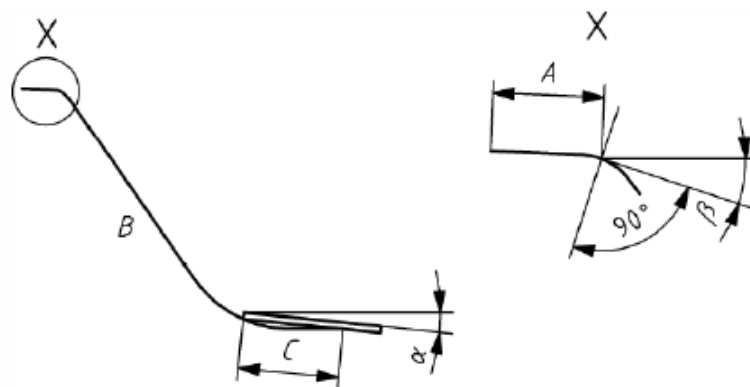


Figura 109: Ilustração das zonas de um escorrega. [Fonte: NP EN 1176-3, 2010]

Legenda:

- A Zona de partida medida na direção da zona de escorregar;
- B Zona de escorregar medida na direção da zona de escorregar;
- C Zona de saída medida na direção da zona de escorregar;
- α Inclinação máxima da zona de saída;
- β Inclinação de saída medida na direção da zona de escorregar.

Zona de proteção

A zona de partida tem que ter uma proteção quando o escorrega tiver um comprimento superior a 400 mm, para que esta zona seja facilmente acessível e com uma altura de queda livre superior a 1000 mm e, por fim, quando a zona de partida tiver altura de queda livre superior a 2000 mm. Nos escorregas modelares, quando a zona de partida ultrapassa o bordo da plataforma, a zona de proteção terá de ter uma altura de 500mm.

As proteções laterais têm que ser contínuas desde a zona de partida à zona de escorregar. Estas proteções laterais devem ser perpendiculares à superfície de escorregar e as suas arestas devem ser arredondadas com um raio de pelo menos 3 mm.

Largura

A largura da zona de partida tem que ser igual à largura da zona de escorrega. Sendo que a zona de partida ao ser desenvolvida tem que ser alinhada com o movimento de deslize inicial.

Zona de escorregar

O ângulo da zona de escorregar não pode exceder 60°, esta inclinação deve ser medida a partir da linha central.

A largura das zonas de escorregas abertos e direitos que excedam os 1500 mm de comprimento deve ter uma largura inferior a 700 mm e superior a 950 mm.

Zona de saída

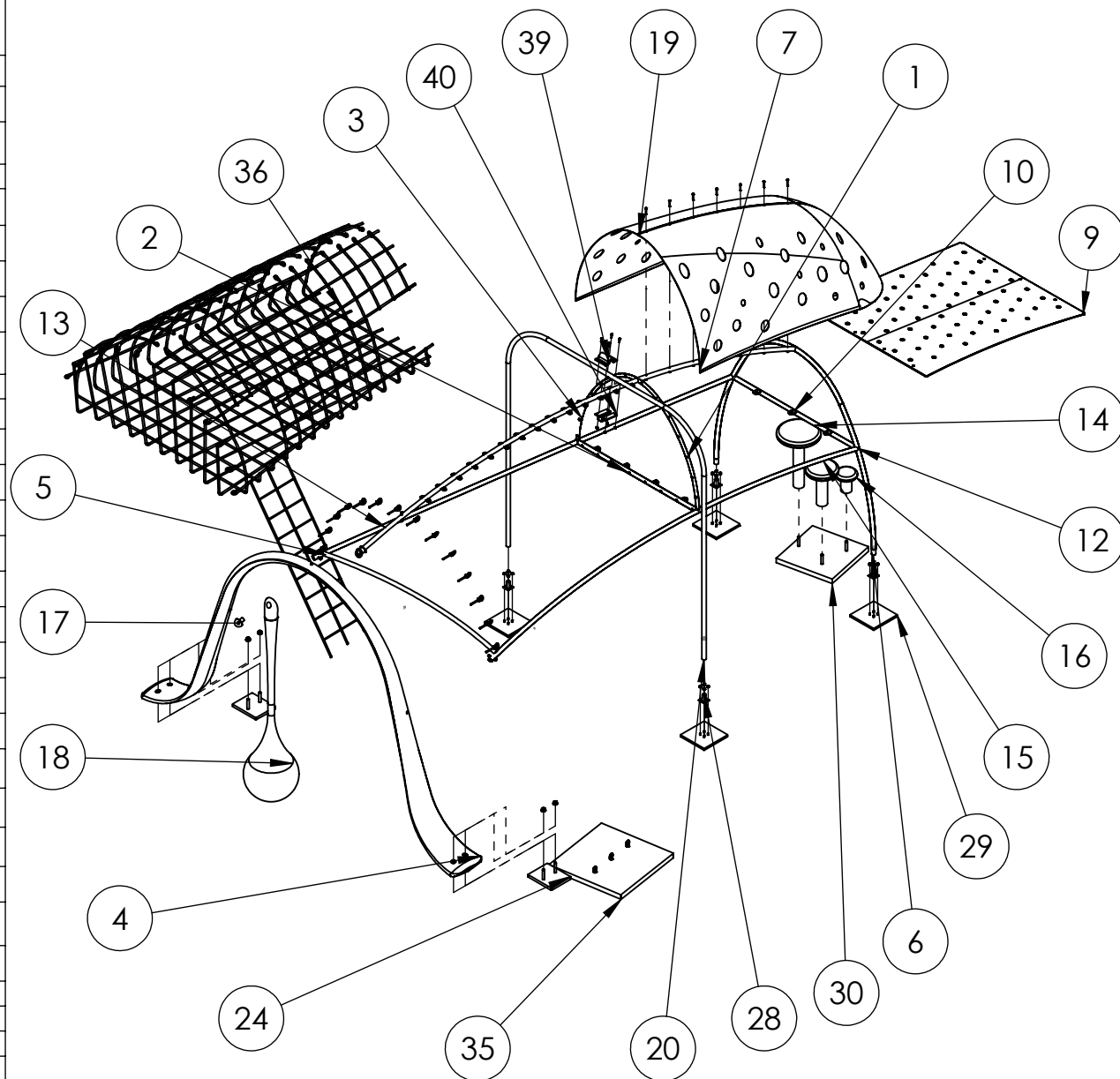
Todos os escorregas devem ter uma saída com uma zona de impacto. Esta deve ter uma inclinação de 10° a 5°, a sua altura deve ser ≤ 350 mm e o seu comprimento deve variar de 300 mm a >1500 mm, dependendo do tipo de escorrega.

ANEXO 2

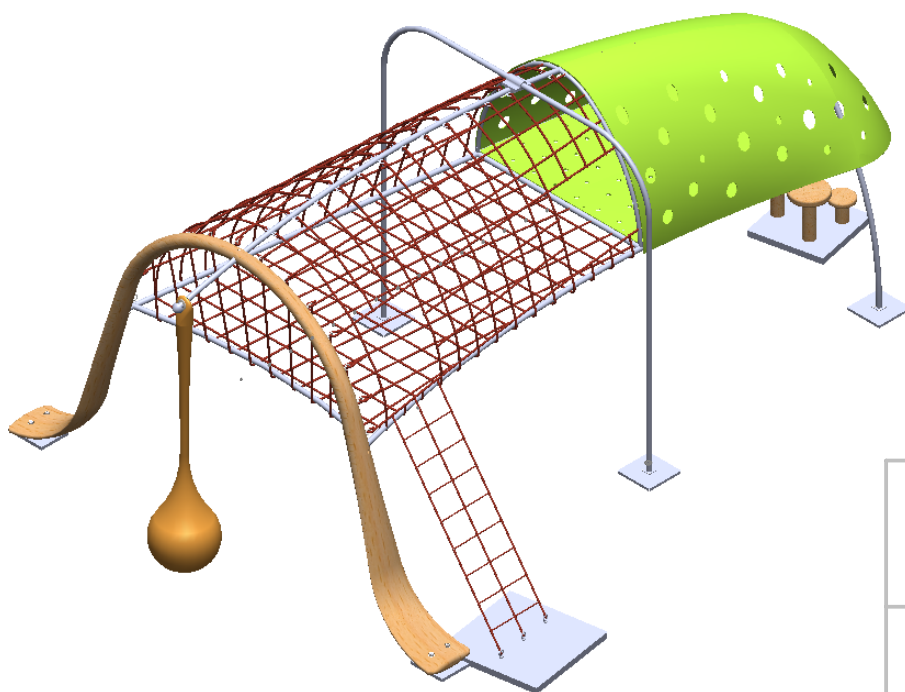
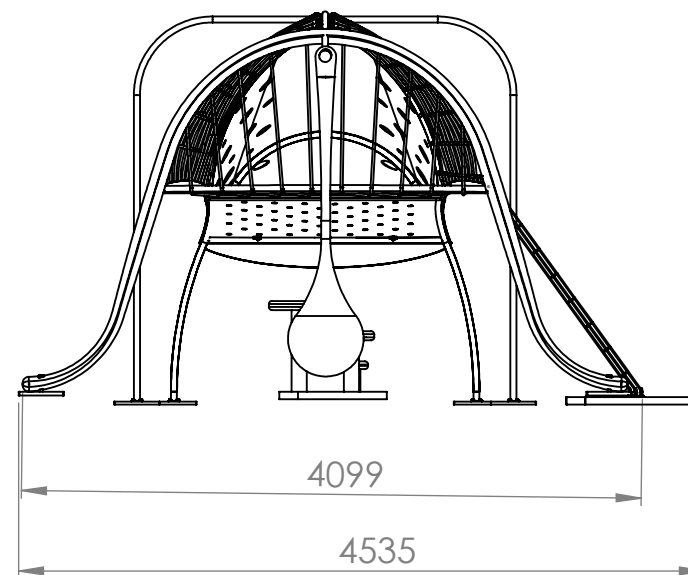
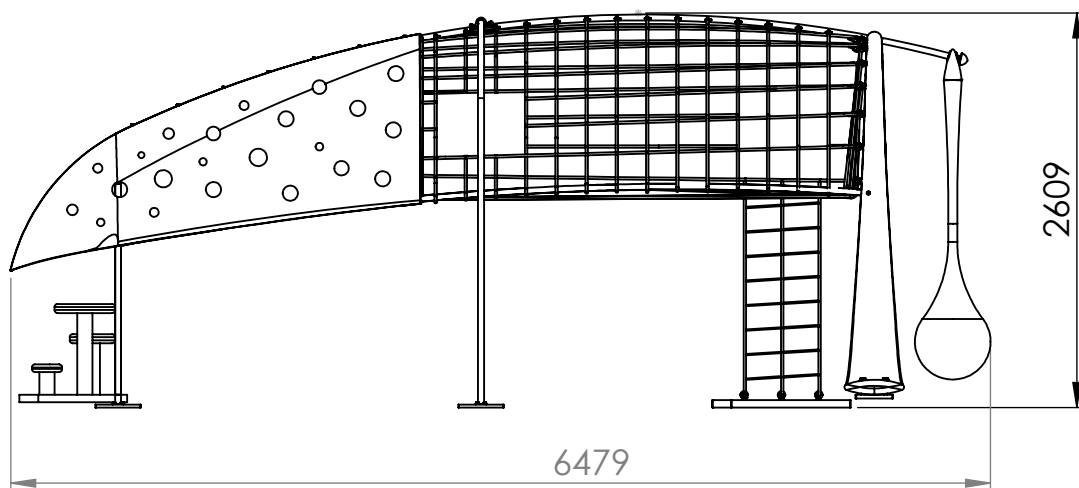
Desenhos técnicos

(Neste anexo encontram-se os desenhos 2D, o desenho de conjunto, a perspetiva explodida com lista de peças e o desenho de definição de componentes maquinados.)

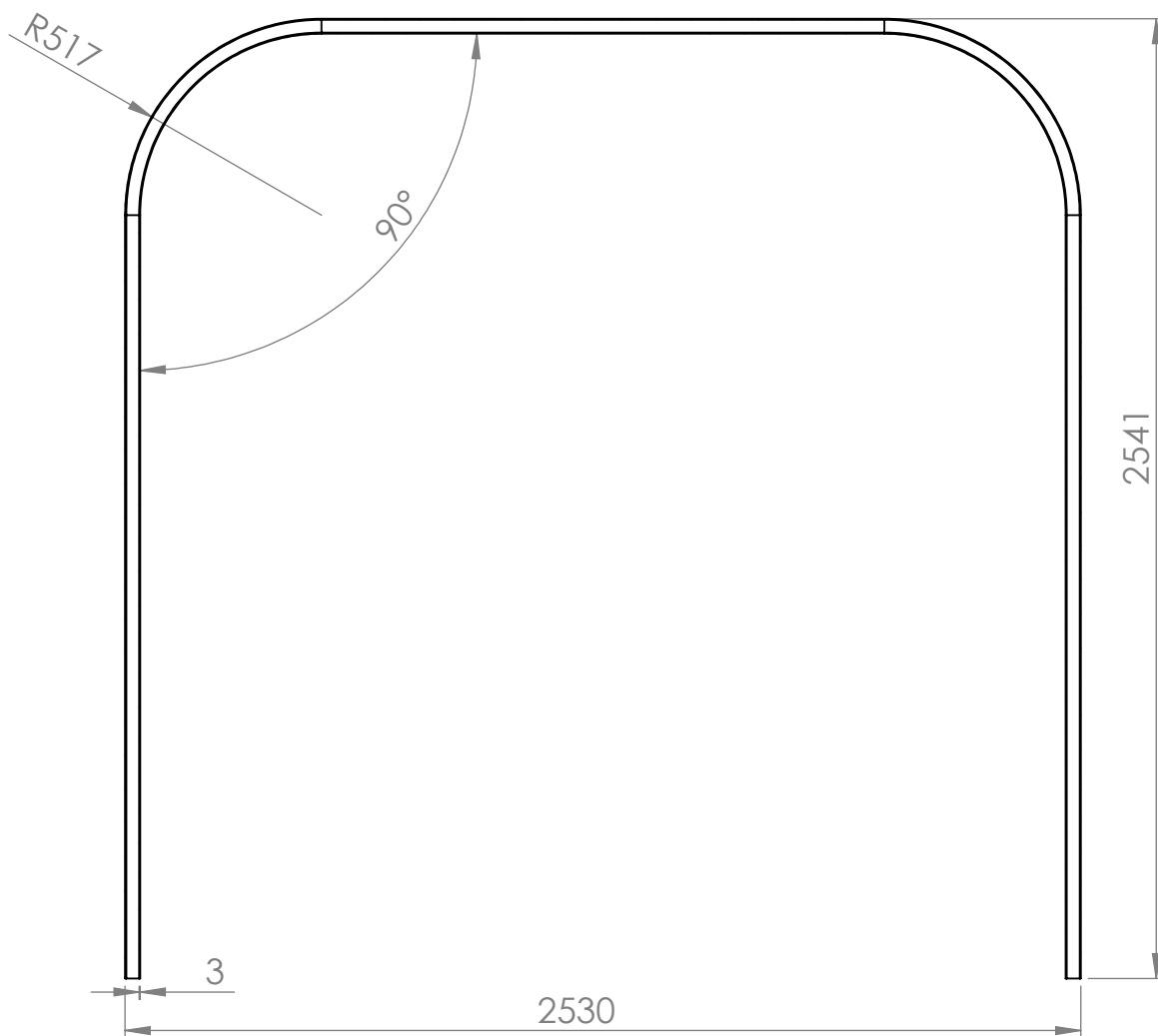
ITEM NO.	nome dos componentes	Quantidade
1	arco lateral direito c furos (centro)	1
2	arco horizontal (centro)	1
3	arco lateral esquerdo c furos (centro)	1
4	arco de madeira	1
5	arco horizontal (fim da estrutura)	1
6	arco do inicio da estrutura	1
7	cobertura lateral direita	1
9	plataforma da cobertura	1
10	arco hrizontal do inicio da estrutura	2
12	arco maior da lateral direito	1
13	arco superior	1
14	cogumelo grande	1
15	cogumelo médio	1
16	cogumelo pequeno	1
17	peça para fechar tubo	1
18	baloço	1
19	cobertura lateral esquerda	1
20	varão de bombeiros	1
23	ring_bolt_M10	13
24	sapata do arco de madeira	2
25	Hexagon Flange Nut ISO - 4161 - M20 - N	4
26	Hexagon Flange Nut ISO - 4161 - M10 - N	16
27	Hexagon Flange Nut ISO - 4161 - M8 - N	18
28	terminal de tubos	4
29	sapatas do varão de bombeiros	4
30	sapata dos cogumelos	1
31	ISO 4015 - M8 x 30 x 22-N	7
32	ISO 4014 - M8 x 60 x 22-N	7
33	ISO 4014 - M10 x 90 x 26-N	3
34	Hexagon Nut ISO - 4034 - M10 - N	3
35	sapata de fixação das cordas	1
36	cordas	1
39	encaixe de cima do varão de bombeiros	1
40	encaixe de baixo do varão de bombeiros	1
42	ilhó do baloiço	1
43	ISO 4017 - M8 x 30-N	4



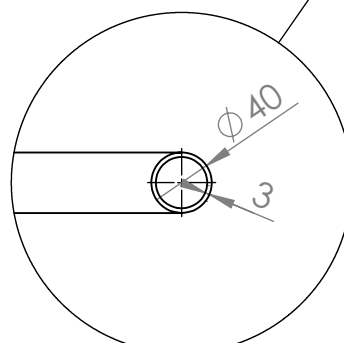
TAMANHO:	NOME:				
A4	Vista explodida da estrutura				
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
	mm	1:60	Sara Pastilha	30/10/2014	1 de 30



TAMANHO:	NOME:				
A4	Desenho de conjunto da estrutura				
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
	mm	1:50	Sara Pastilha	30/10/2014	2 de 30

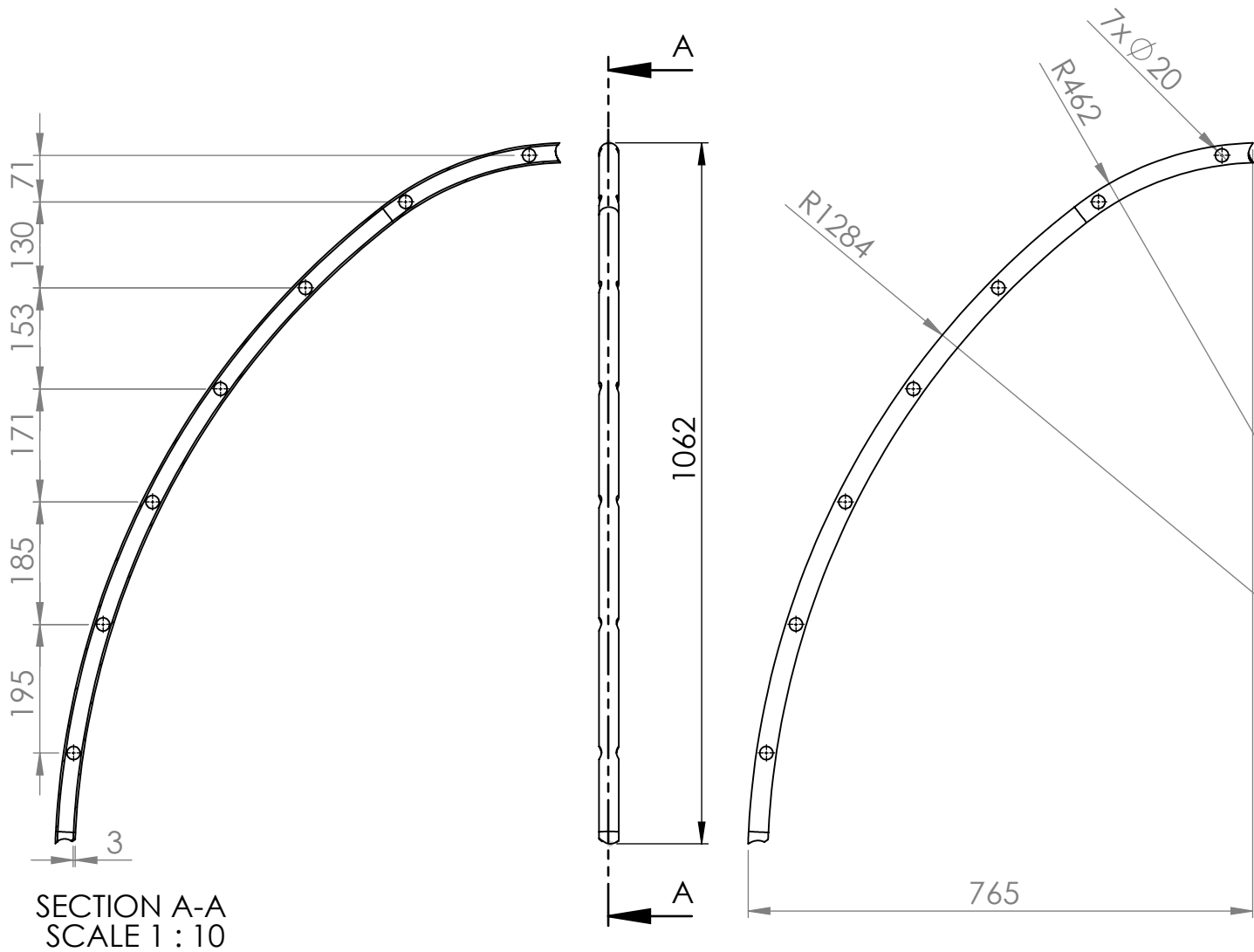


SECTION BH-BH
SCALE 1 : 20

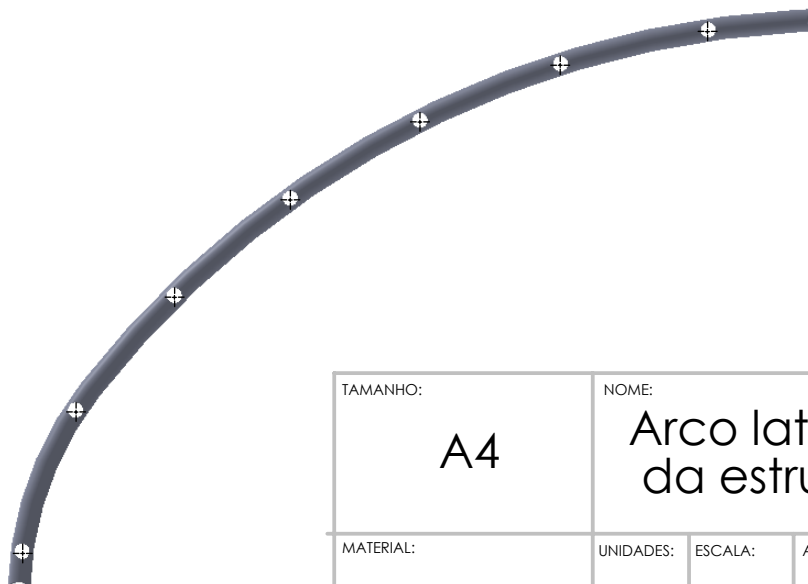


DETAIL T
SCALE 1 : 5

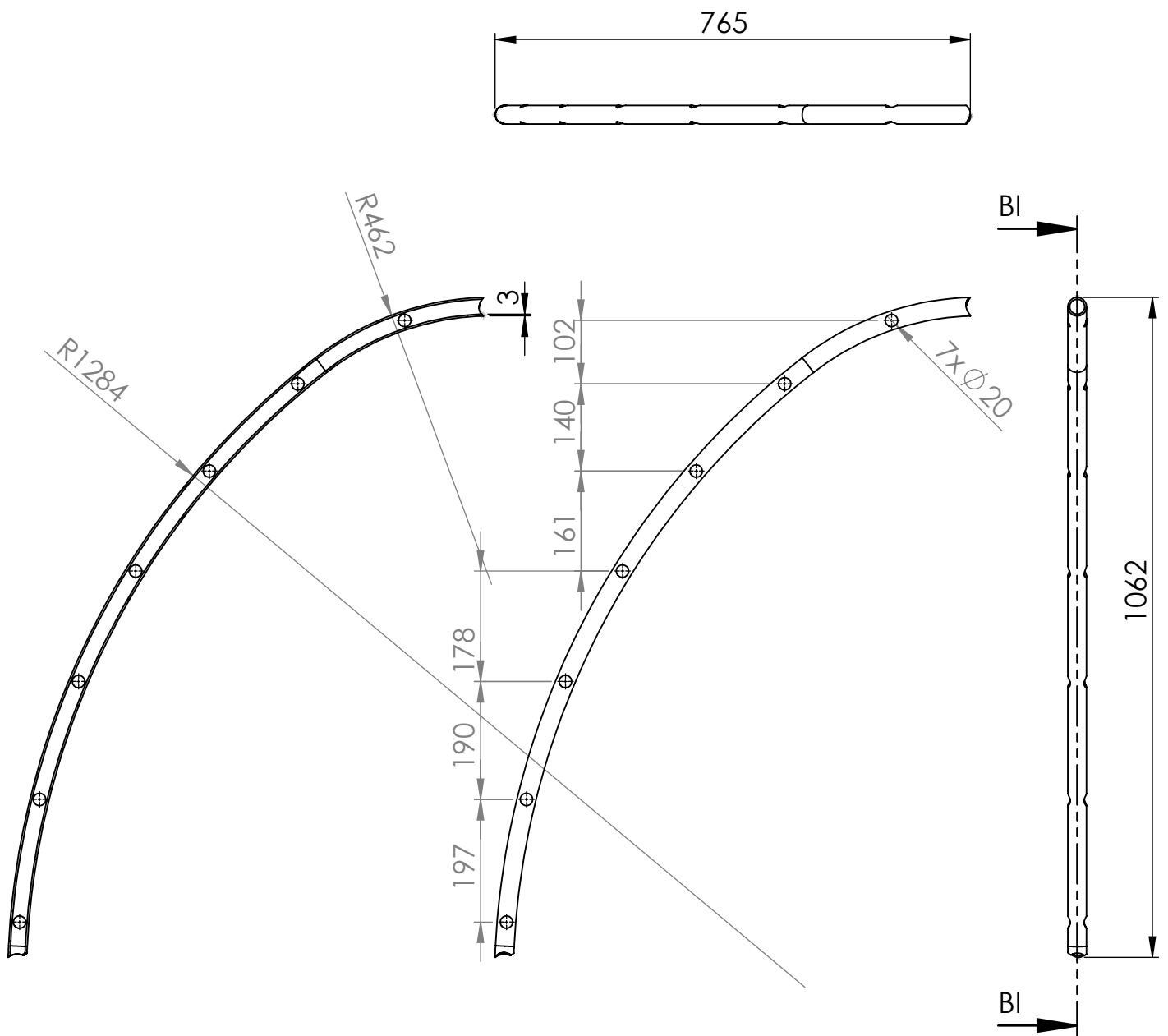
TAMANHO:	NOME:				
A4	Varão de bombeiros				
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Aço inox AISI 405	mm	1:20	Sara Pastilha	30/10/2014	3 de 30



SECTION A-A
SCALE 1 : 10



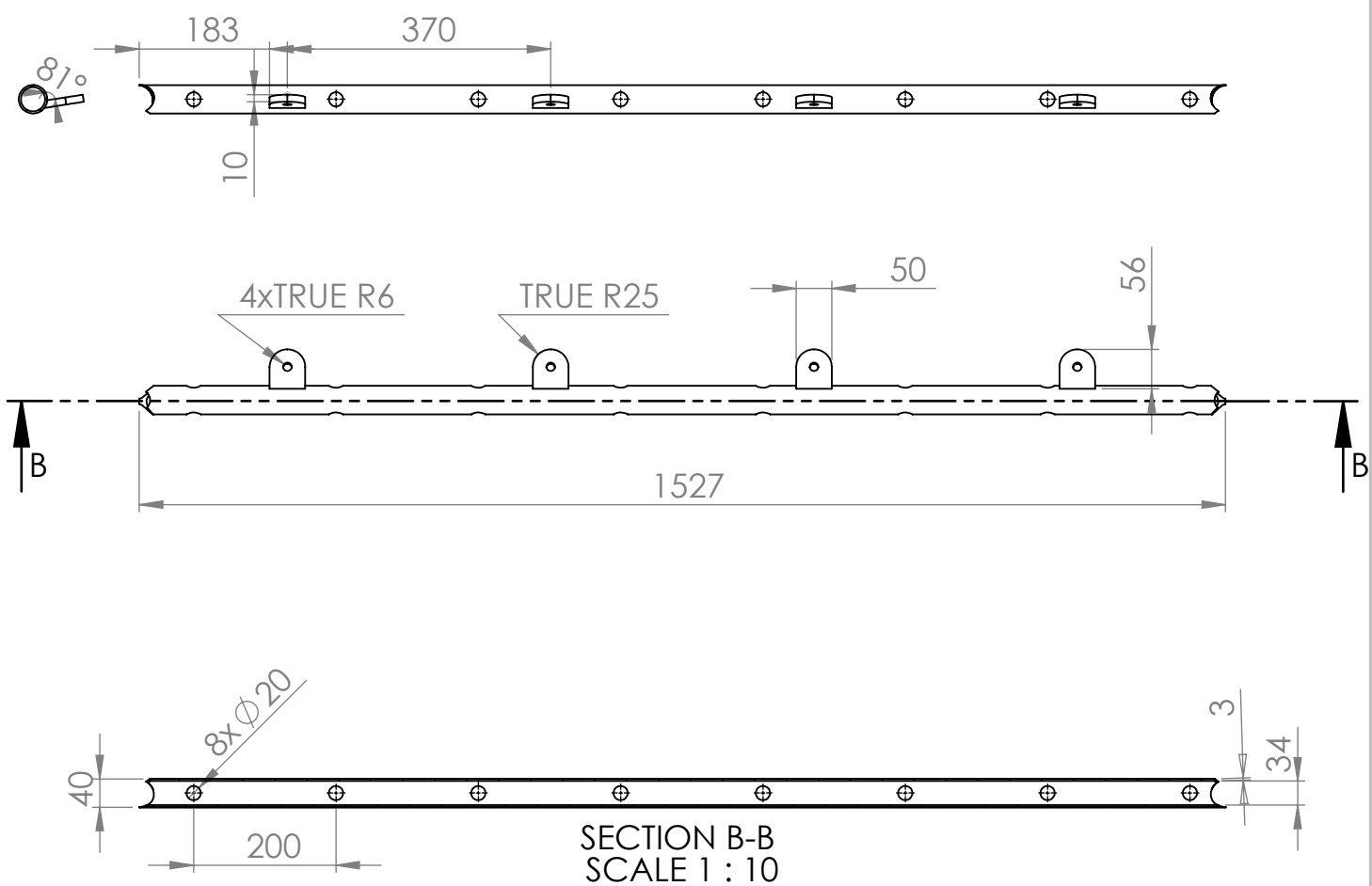
TAMANHO:		NOME:			
A4		Arco lateral esquerdo do meio da estrutura			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Aço inox AISI 405	mm	1:10	Sara Pastilha	30/10/2014	4 de 30



SECTION BI-BI
SCALE 1 : 10



TAMANHO: A4	NOME: Arco lateral direito do meio da estrutura				
MATERIAL: Aço inox AISI 405	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:10	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 5 de 30

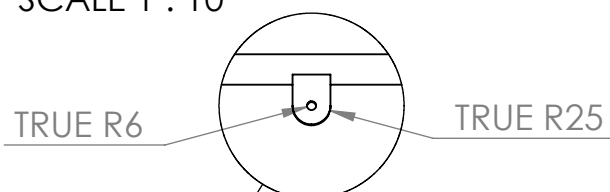


TAMANHO:		NOME:			
A4		Arco horizontal do meio da estrutura			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Aço inox AISI 405	mm	1:10	Sara Pastilha	30/10/2014	6 de 30

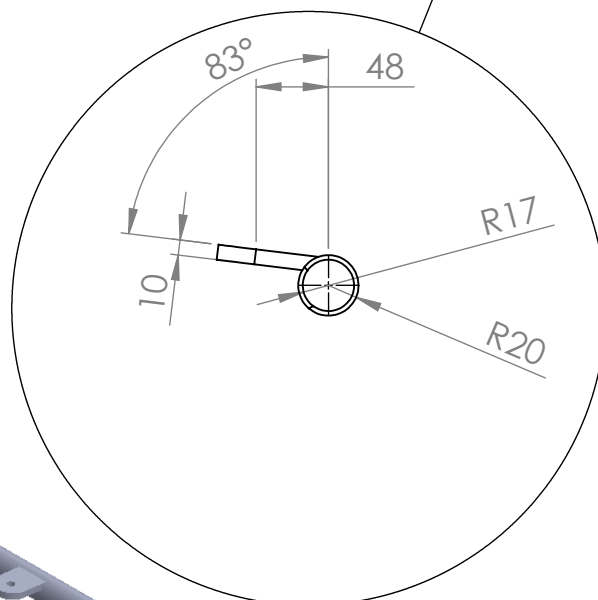
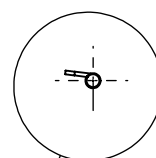
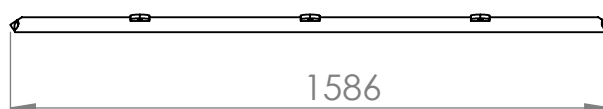
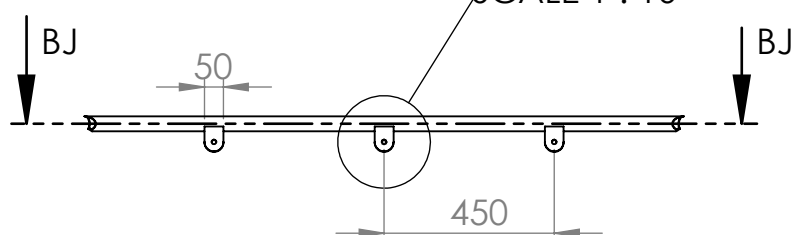


SECTION BJ-BJ

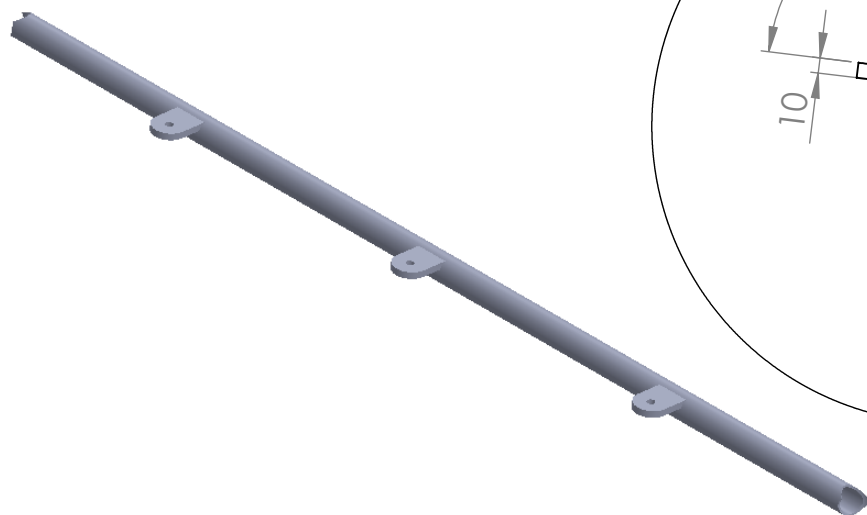
SCALE 1 : 10



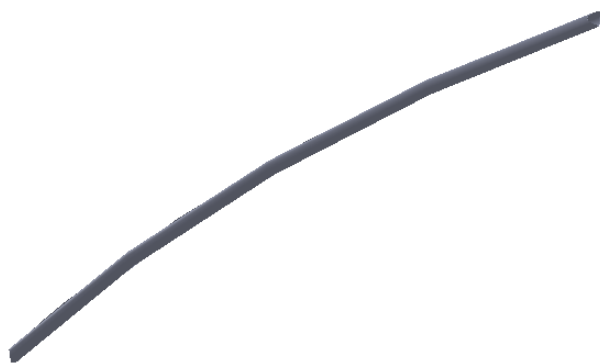
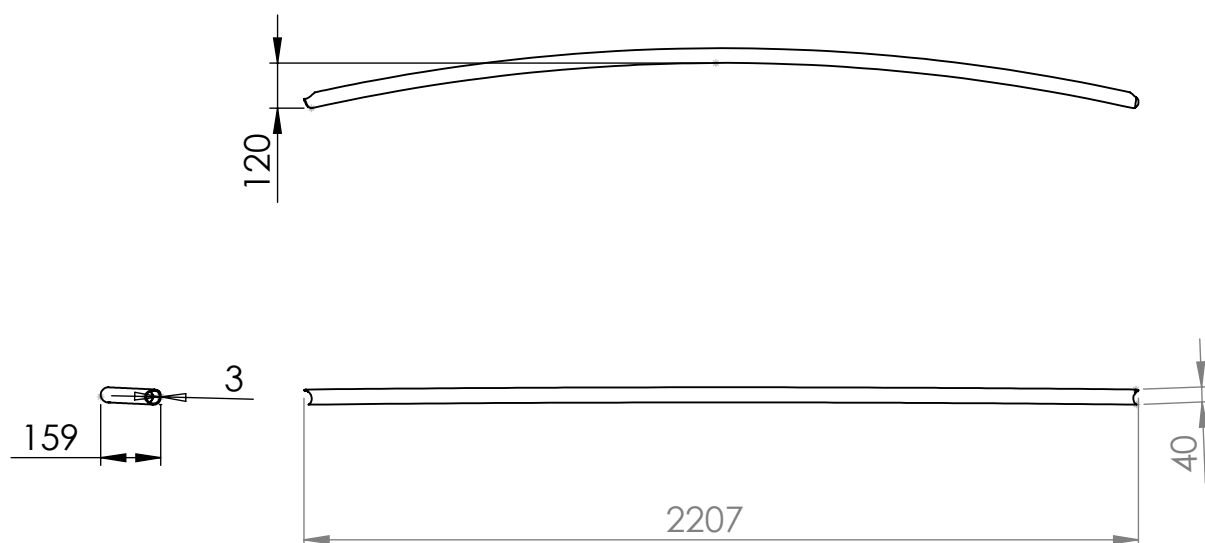
DETAIL BK
SCALE 1 : 10



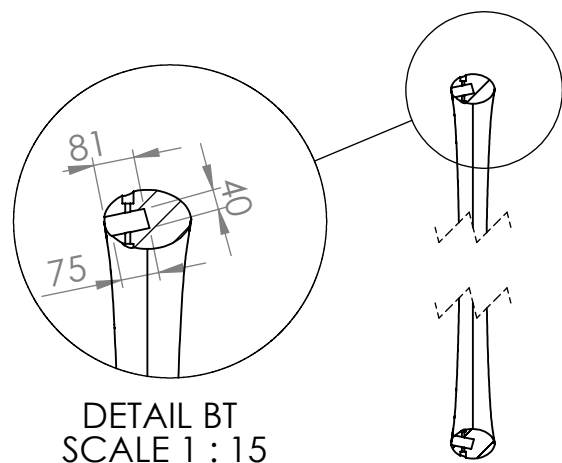
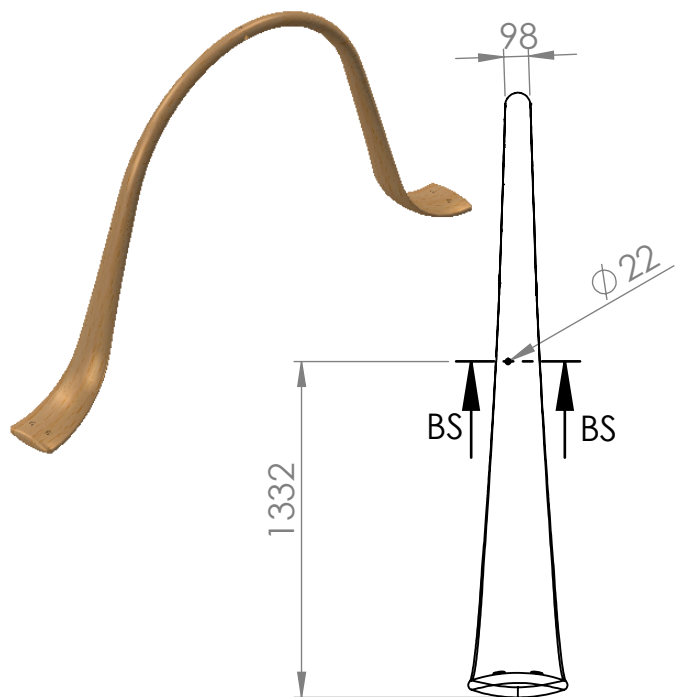
DETAIL AX
SCALE 1 : 5



TAMANHO: A4	NOME: Arco horizontal do inicio da estrutura				
MATERIAL: Aço inox AISI 405	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:20	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 7 de 30

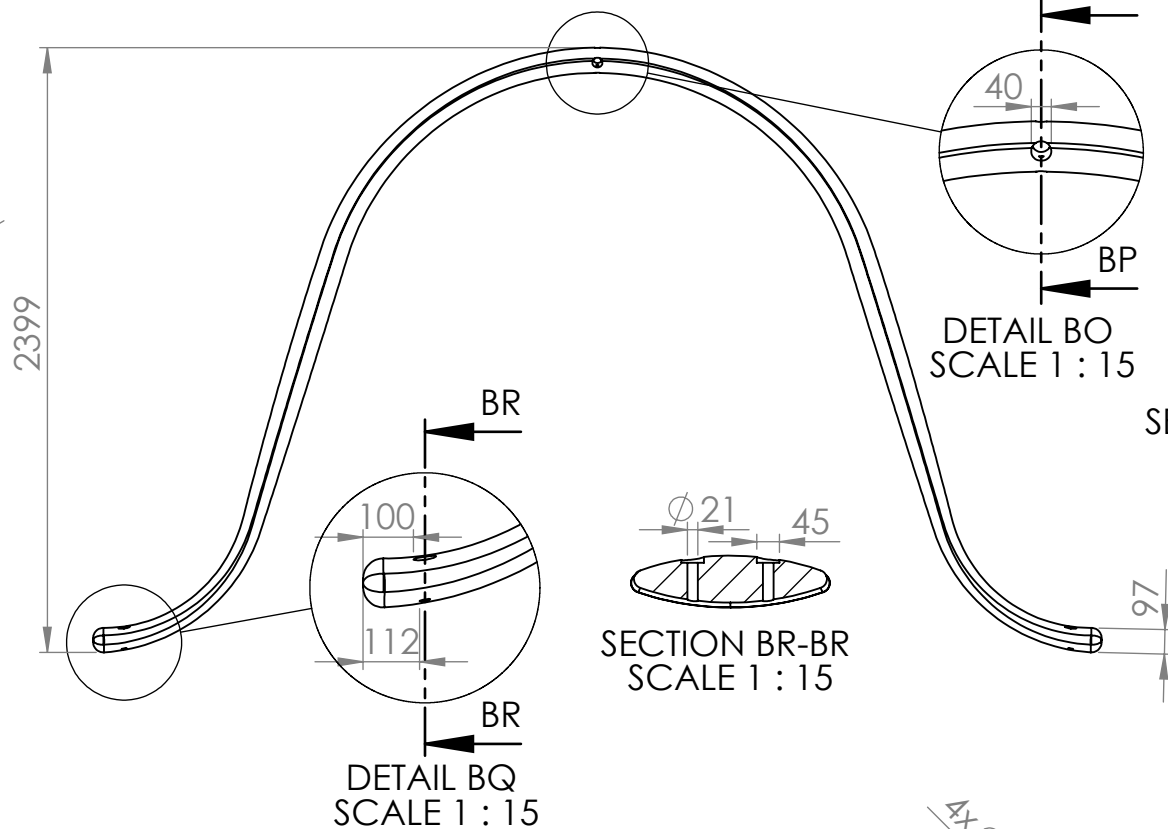


TAMANHO: A4	NOME: Arco horizontal do fim da estrutura				
MATERIAL: Aço inox AISI 405	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:20	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 8 de 30



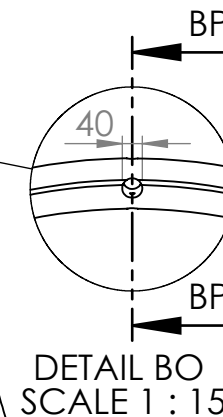
DETAIL BT
SCALE 1 : 15

SECTION BS-BS
SCALE 1 : 30



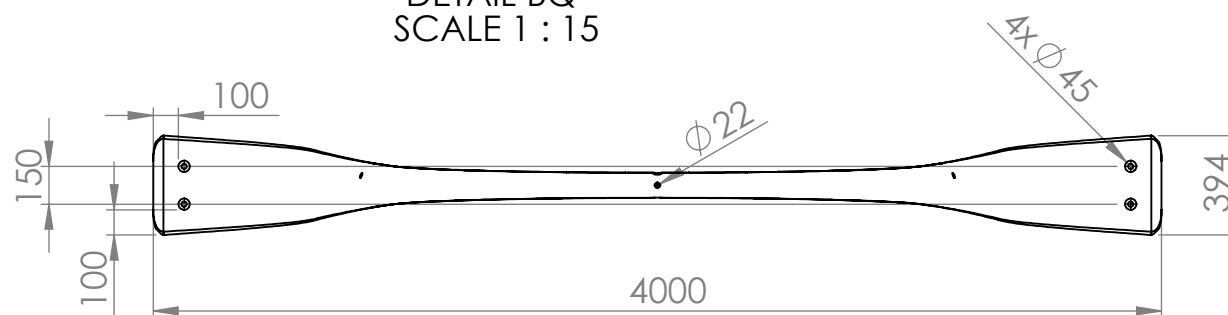
SECTION BR-BR
SCALE 1 : 15

DETAIL BQ
SCALE 1 : 15



DETAIL BO
SCALE 1 : 15

SECTION BP-BP
SCALE 1 : 5



TAMANHO:

A4

NOME:

Arco de madeira

MATERIAL:

Bambu

UNIDADES:

mm

ESCALA:

1:30

AUTOR:

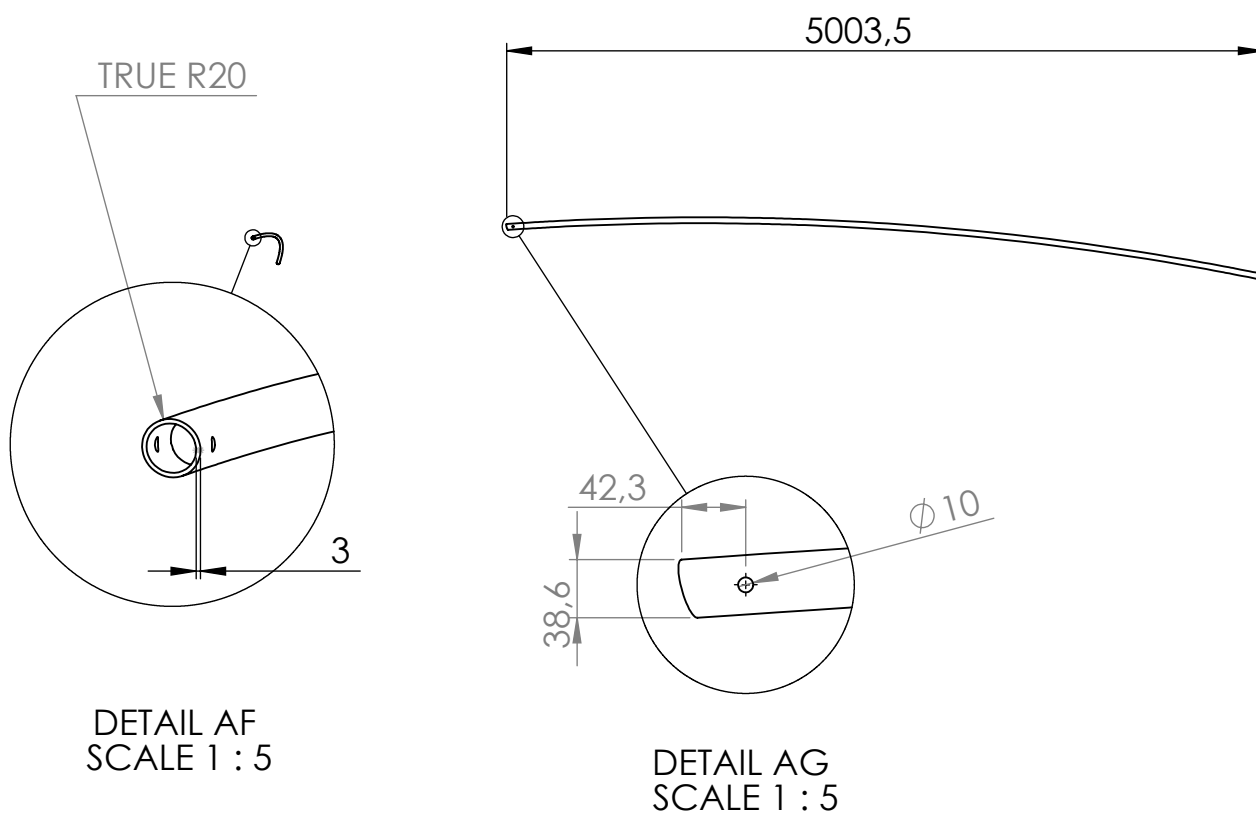
Sara Pastilha

DATA:

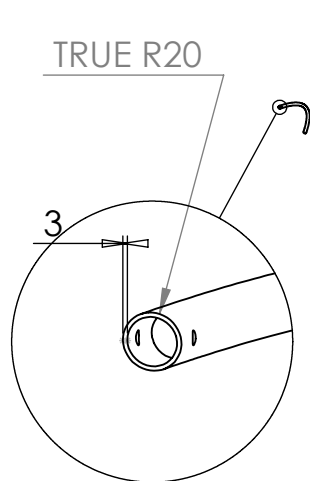
30/10/2014

PÁGINA:

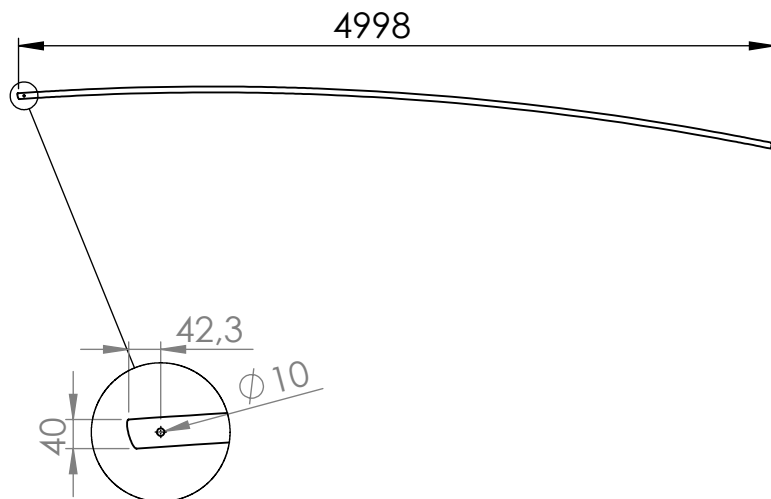
9 de 30



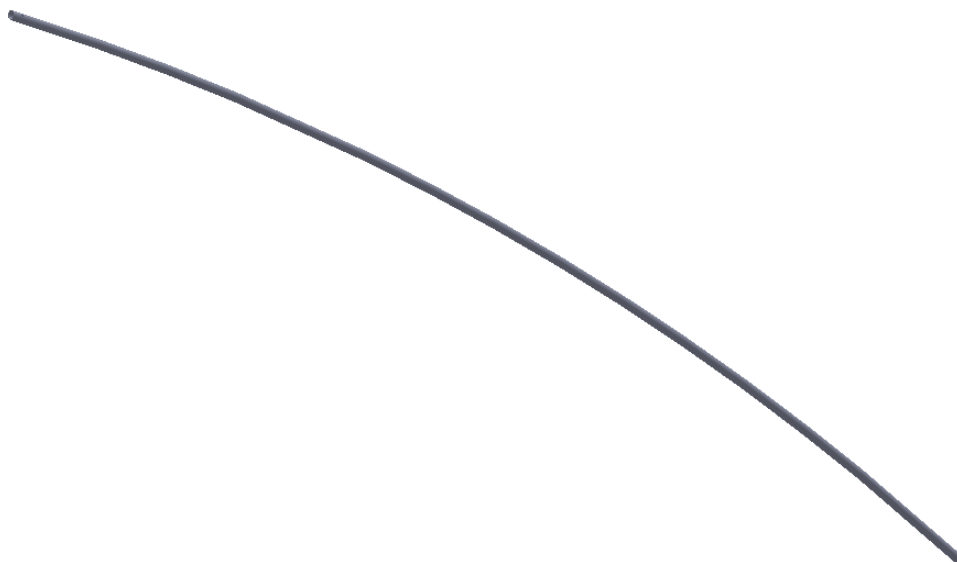
TAMANHO:		NOME:			
A4		Arco lateral direito			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Aço inox AISI 405	mm	1:50	Sara Pastilha	30/10/2014	10 de 30



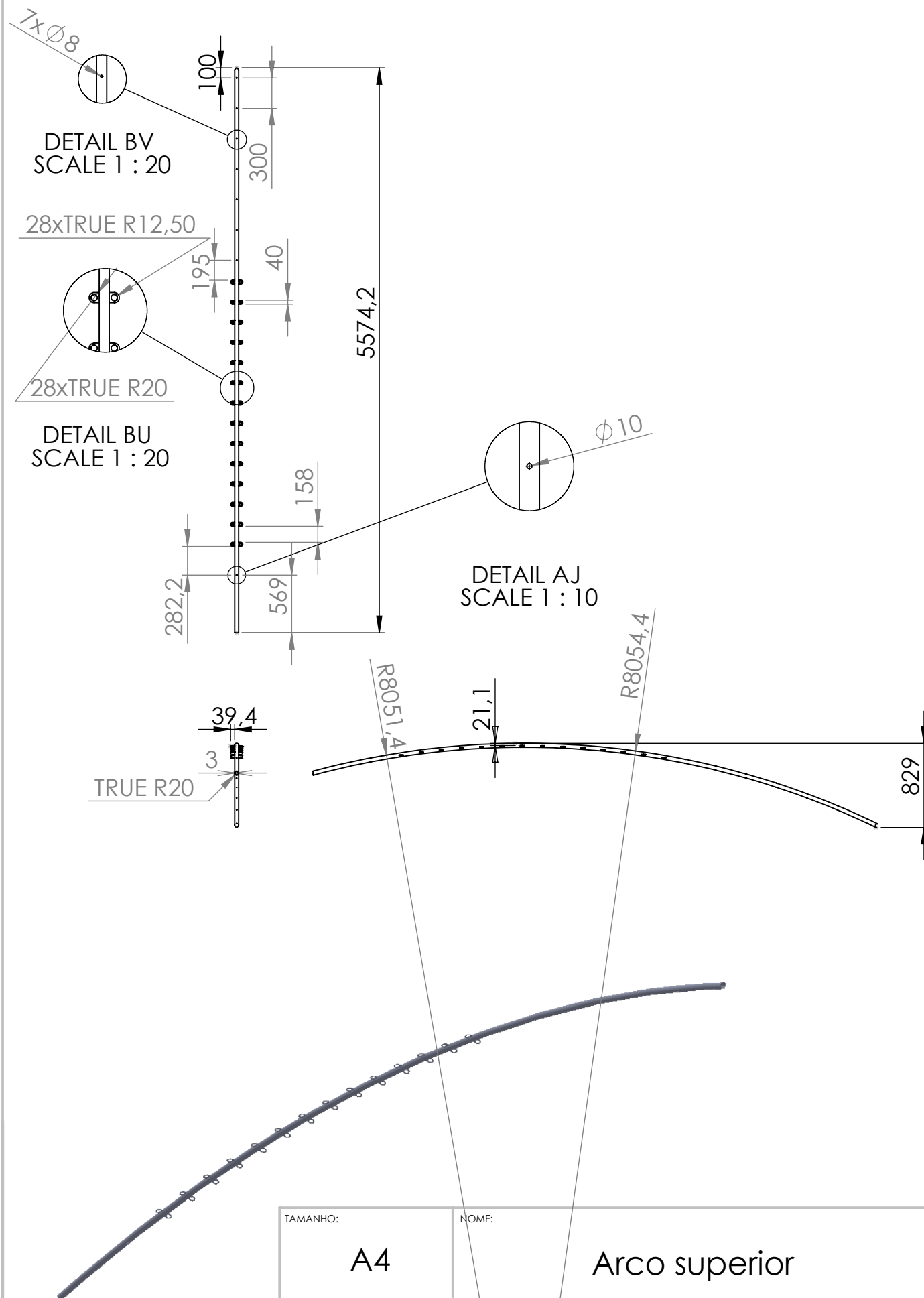
DETAIL AH
SCALE 1 : 5



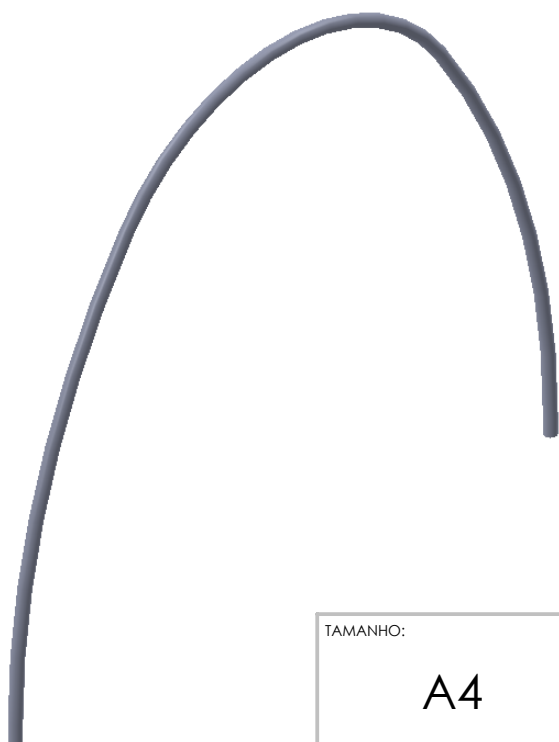
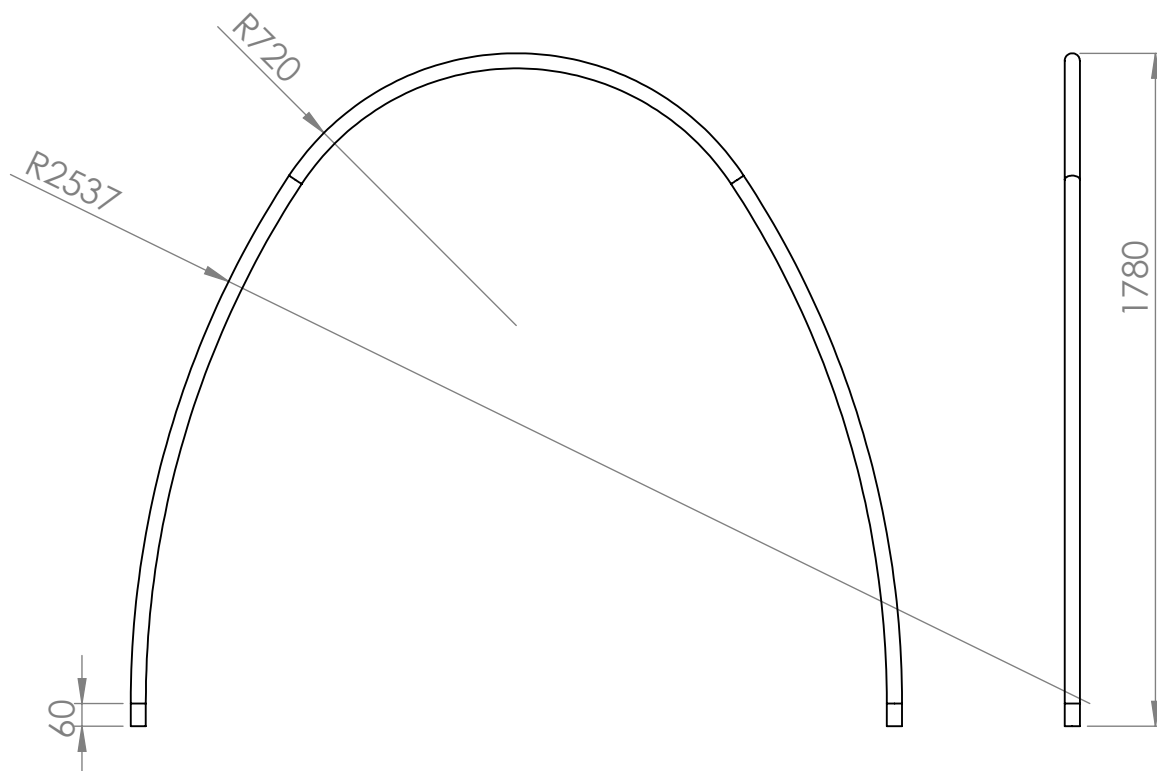
DETAIL AI
SCALE 1 : 10



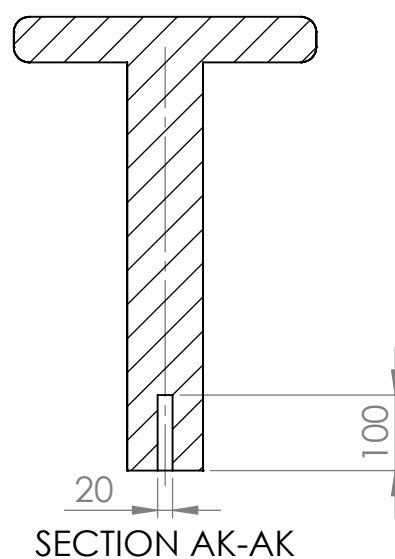
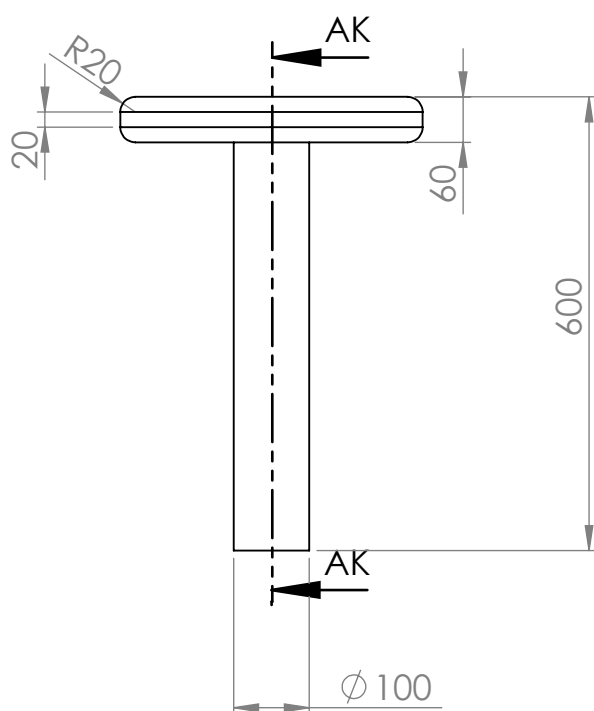
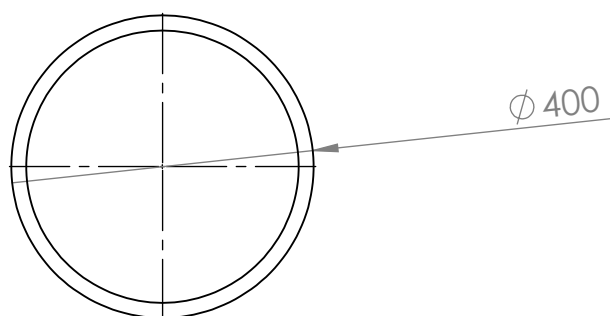
TAMANHO: A4	NOME: Arco lateral esquerdo				
MATERIAL: Aço inox AISI 405	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:50	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 11 de 30



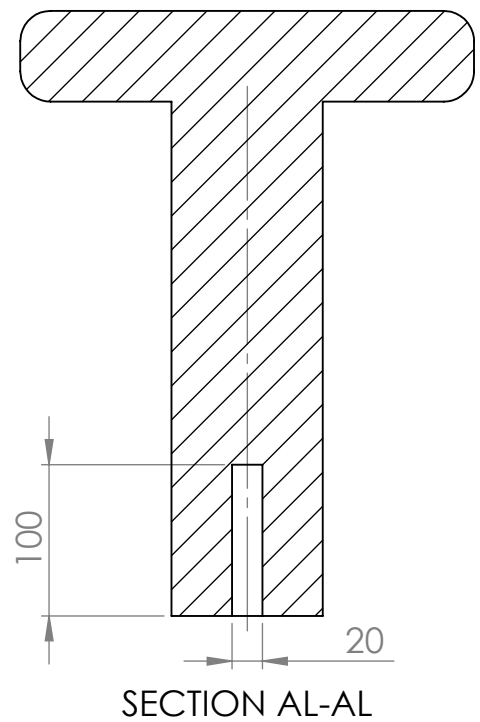
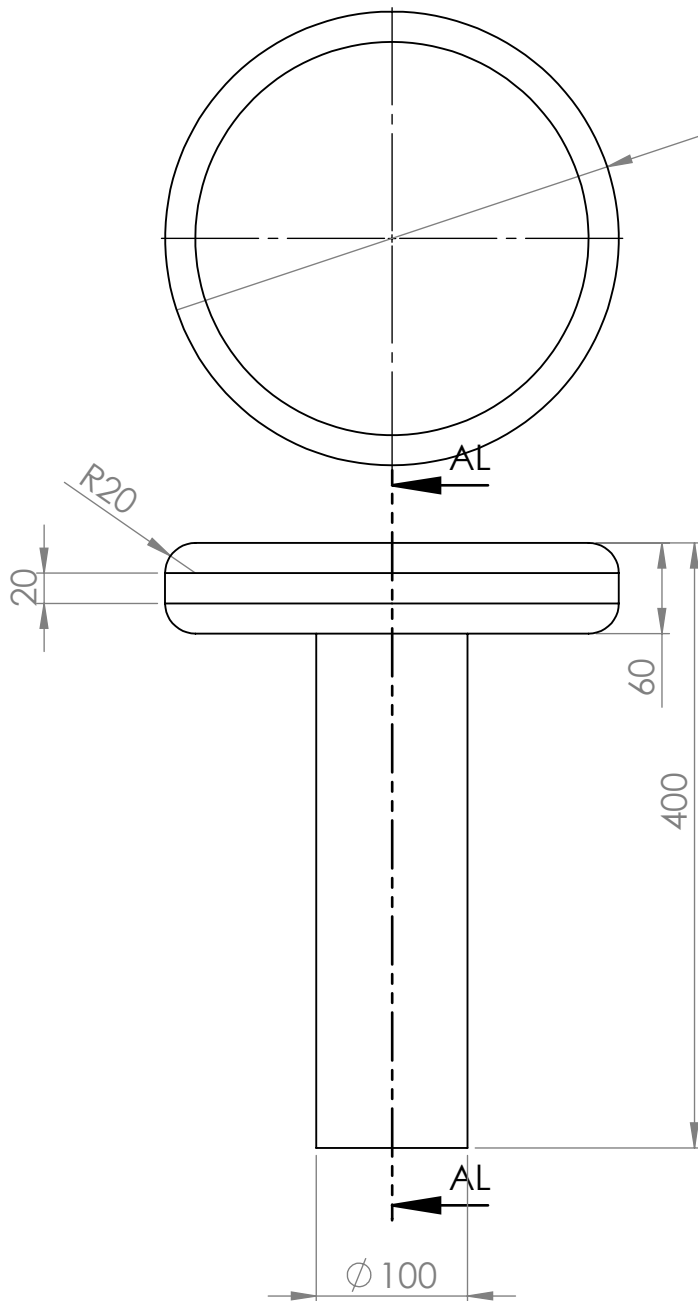
TAMANHO:		NOME:			
A4		Arco superior			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Aço inox AISI 405	mm	1:50	Sara Pastilha	30/10/2014	12 de 30



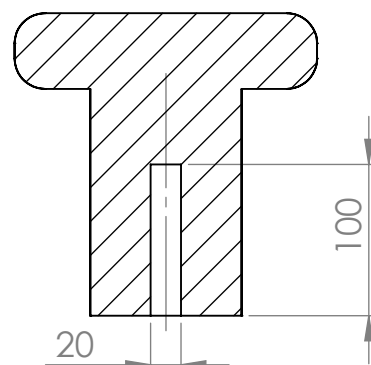
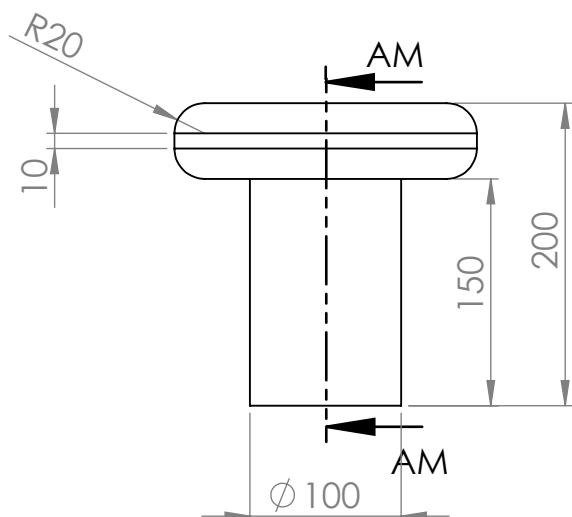
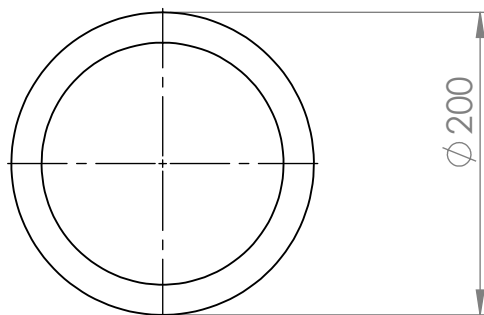
TAMANHO:	NOME:				
A4	Arco do inicio da estrutura				
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Aço inox AISI 405	mm	1:20	Sara Pastilha	30/10/2014	13 de 30



TAMANHO: A4	NOME: cogumelo grande				
MATERIAL: Bambu	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:10	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 14 de 30



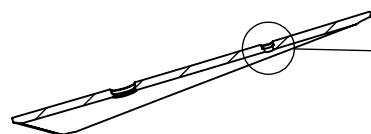
TAMANHO: A4	NOME: cogumelo medio				
MATERIAL: Bambu	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:5	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 15 de 30



SECTION AM-AM

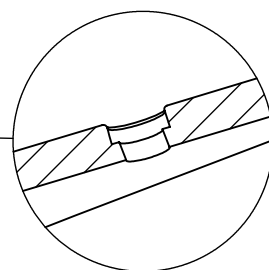


TAMANHO:		NOME:			
A4		cogumelo pequeno			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Bambu	mm	1:5	Sara Pastilha	30/10/2014	16 de 30

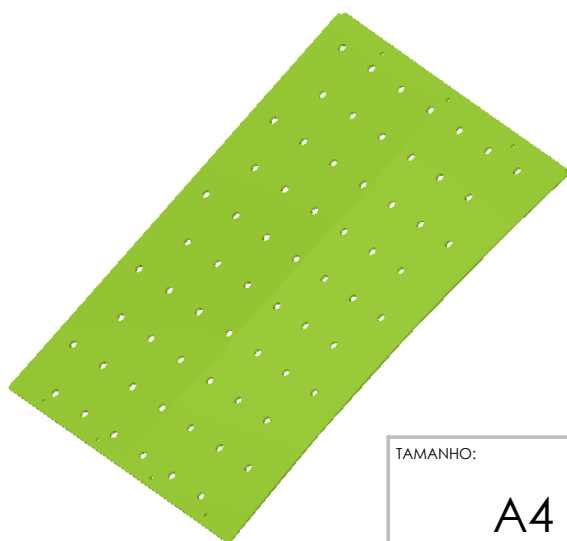
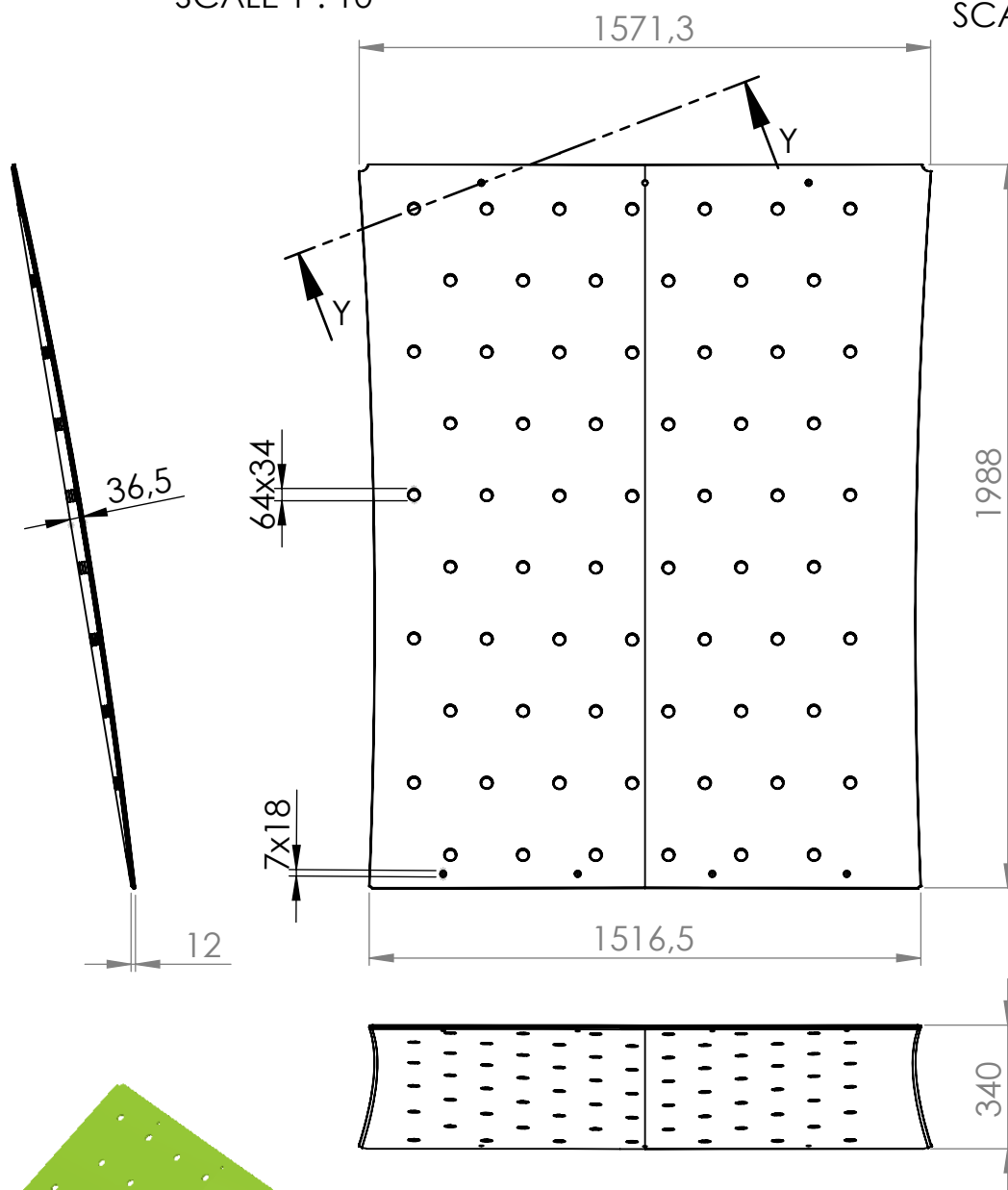


SECTION Y-Y

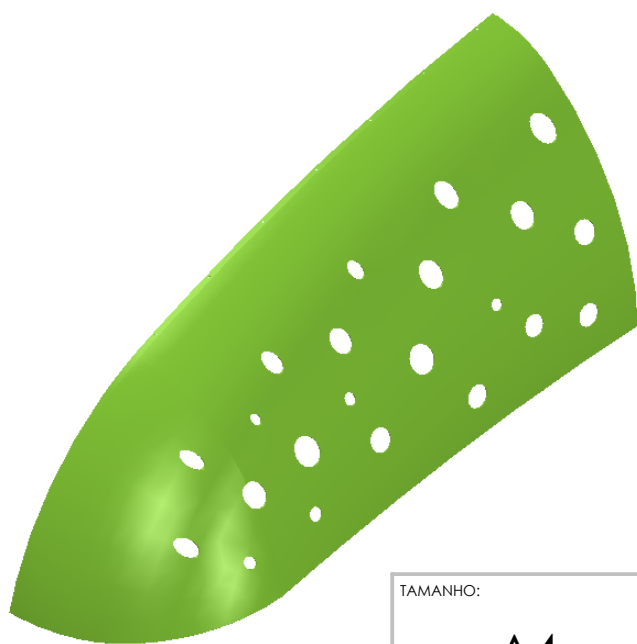
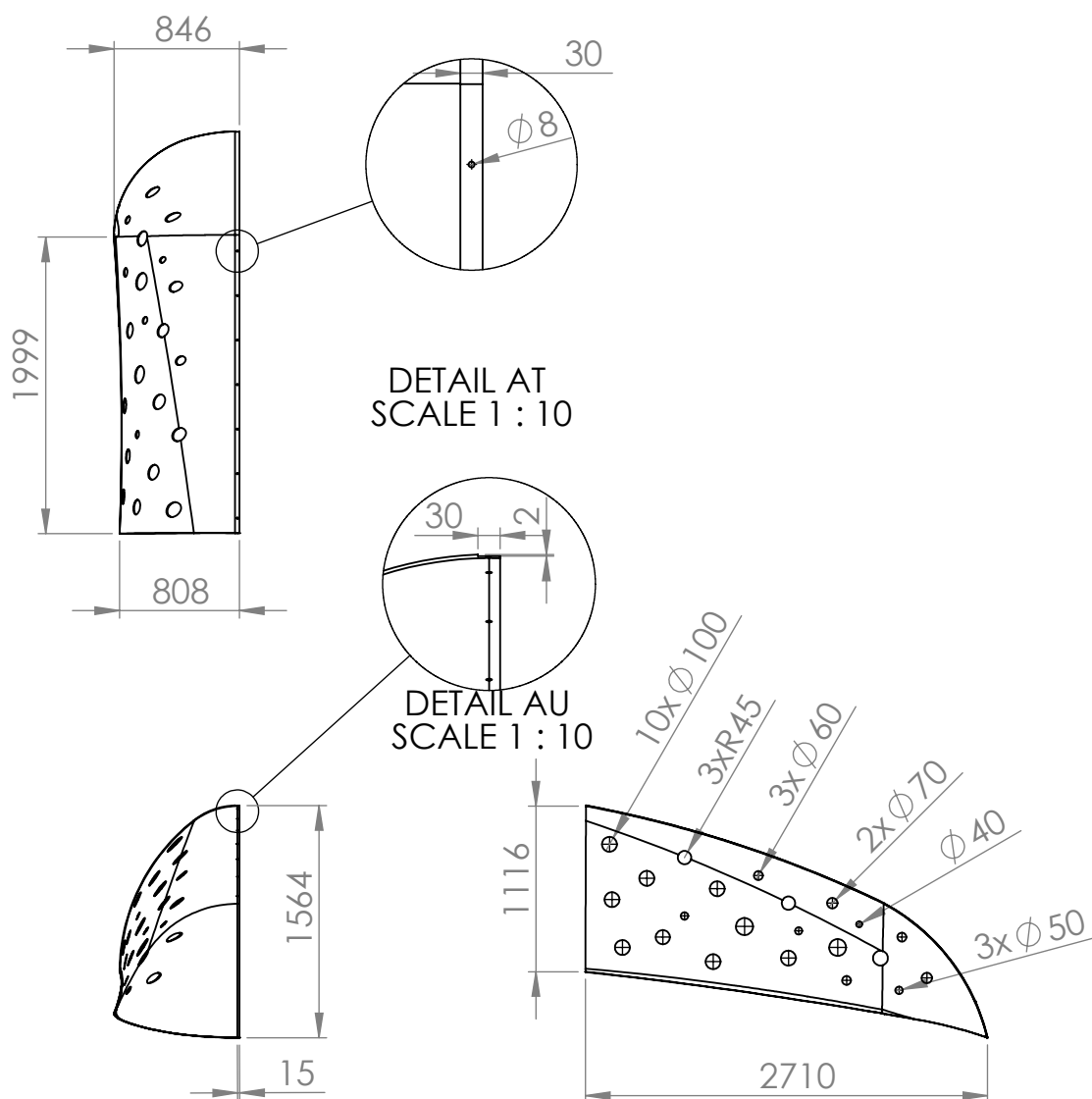
SCALE 1 : 10



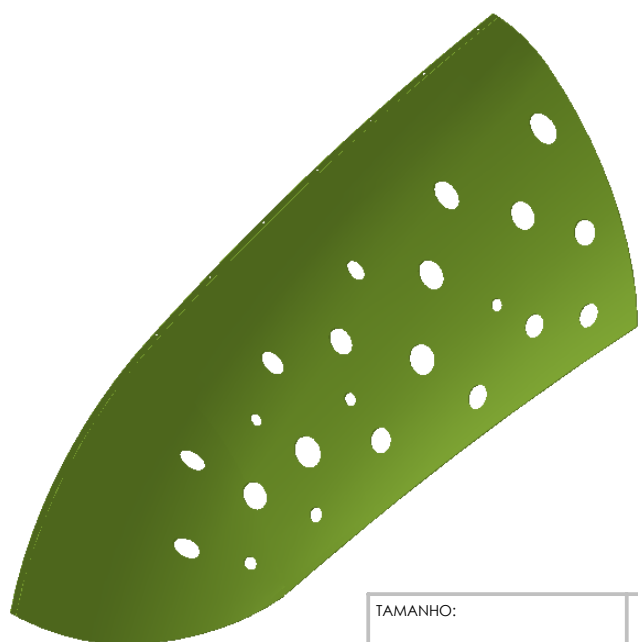
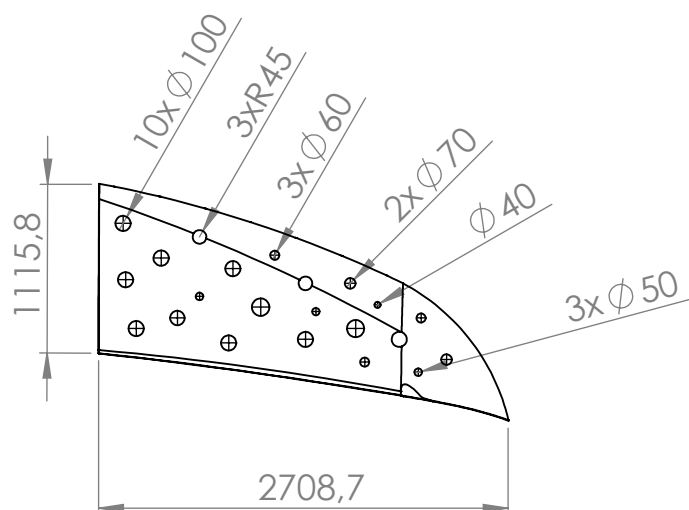
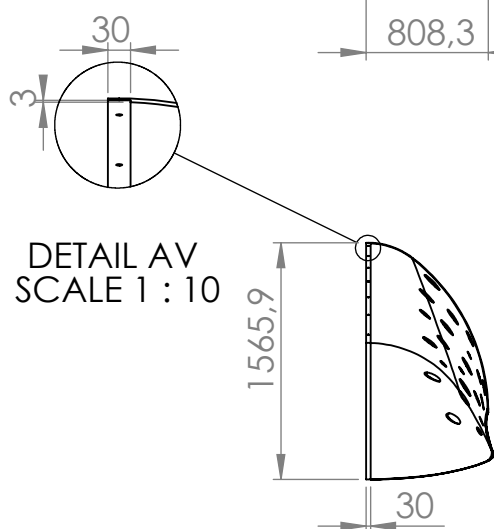
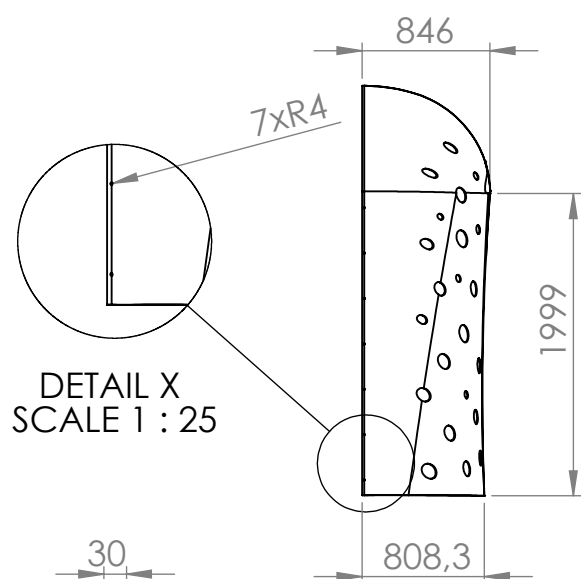
DETAIL AA
SCALE 1 : 2



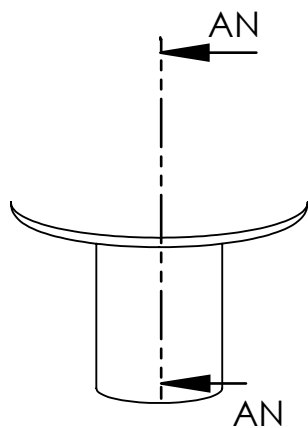
<p>TAMANHO:</p> <p>A4</p>	<p>NOME:</p> <p>Plataforma da cobertura</p>				
<p>MATERIAL:</p> <p>Fibra de vidro</p>	<p>UNIDADES:</p> <p>mm</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:20</p>	<p>AUTOR:</p> <p>Sara Pastilha</p>	<p>DATA:</p> <p>30/10/2014</p>	<p>PÁGINA:</p> <p>17 de 30</p>



TAMANHO:		NOME:			
A4		Cobertura lateral direita			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Fibra de vidro	mm	1:50	Sara Pastilha	30/10/2014	18 de 30

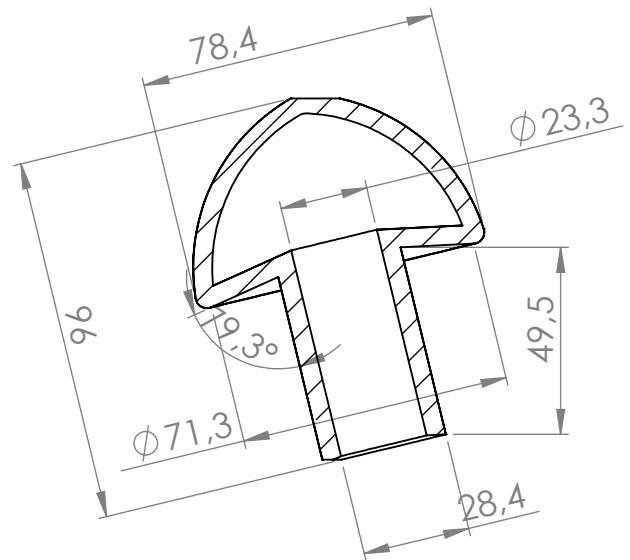
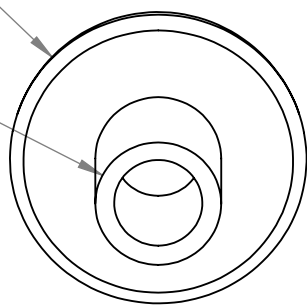


<p>TAMANHO:</p> <p>A4</p>	<p>NOME:</p> <p>Cobertura lateral esquerda</p>				
<p>MATERIAL:</p> <p>Fibra de vidro</p>	<p>UNIDADES:</p> <p>mm</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:50</p>	<p>AUTOR:</p> <p>Sara Pastilha</p>	<p>DATA:</p> <p>30/10/2014</p>	<p>PÁGINA:</p> <p>19 de 30</p>



TRUE R39,2

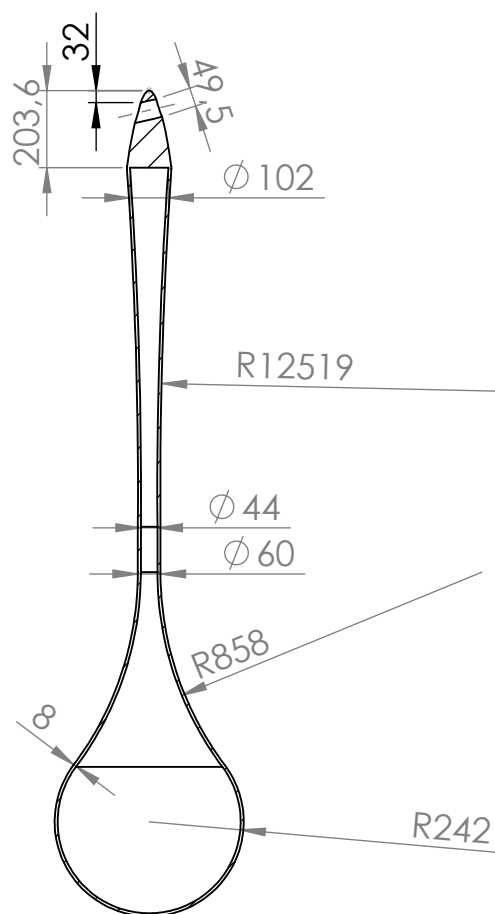
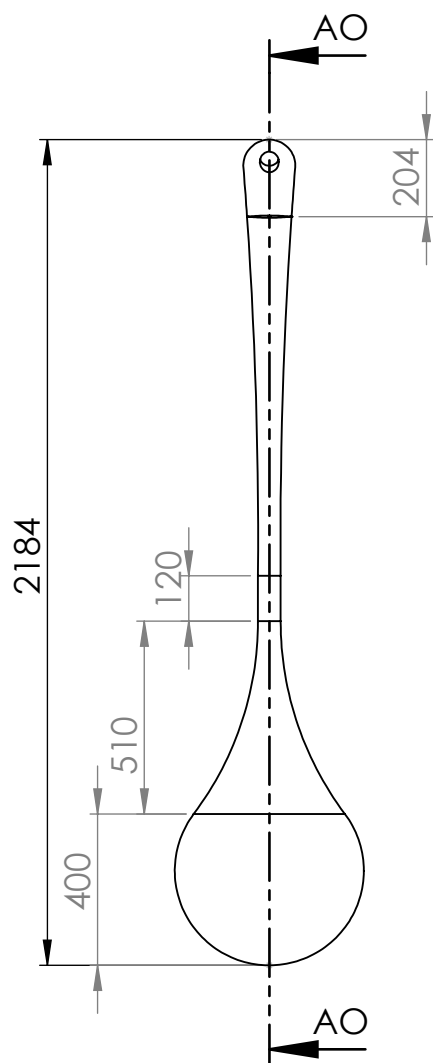
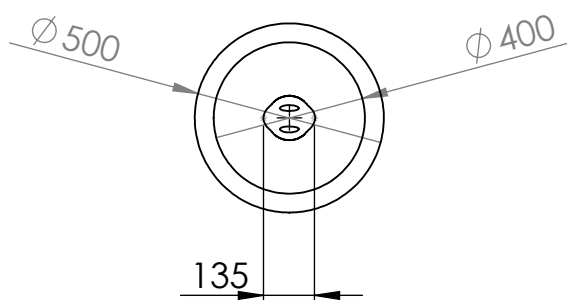
TRUE R17



SECTION AN-AN



TAMANHO: <p>A4</p>	NOME: <p>peça para fechar o tubo</p>				
MATERIAL: <p>Aço inox AISI 405</p>	UNIDADES: <p>mm</p>	ESCALA: <p>1:2</p>	AUTOR: <p>Sara Pastilha</p>	DATA: <p>30/10/2014</p>	PÁGINA: <p>20 OF 30</p>



SECTION AO-AO
SCALE 1 : 20

TAMANHO:

A4

NOME:

Baloioço

MATERIAL:

Silicone

UNIDADES:

mm

ESCALA:

1:20

AUTOR:

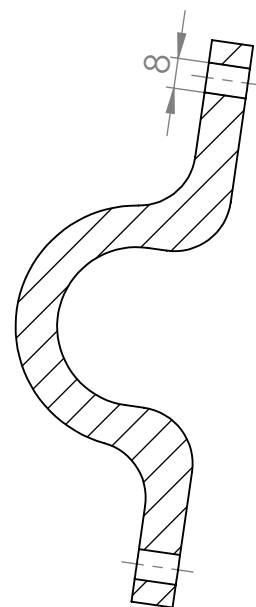
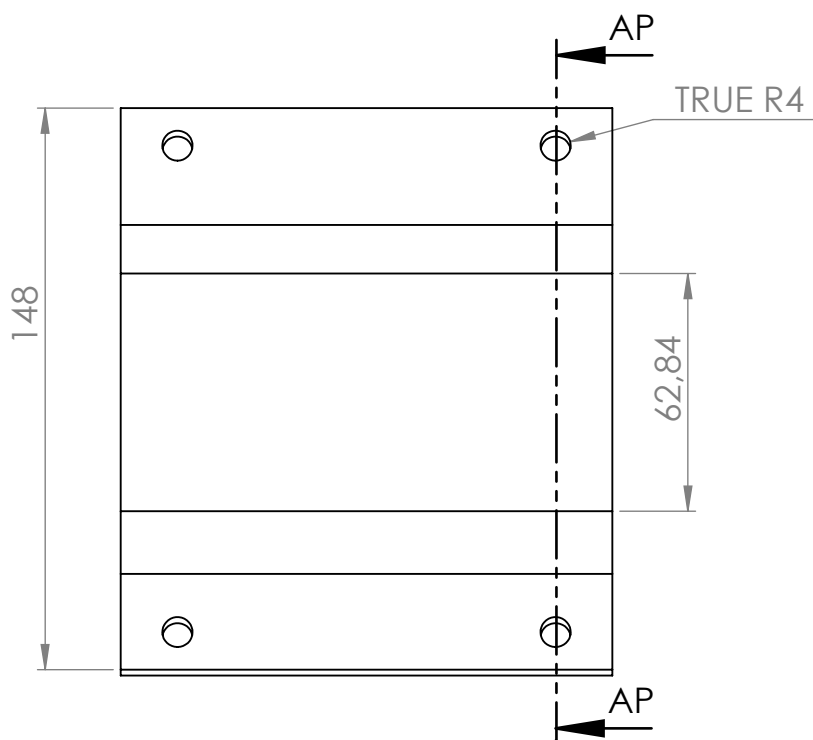
Sara Pastilha

DATA:

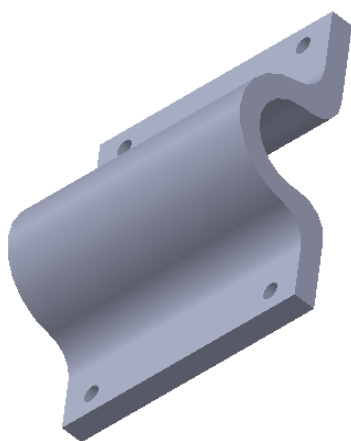
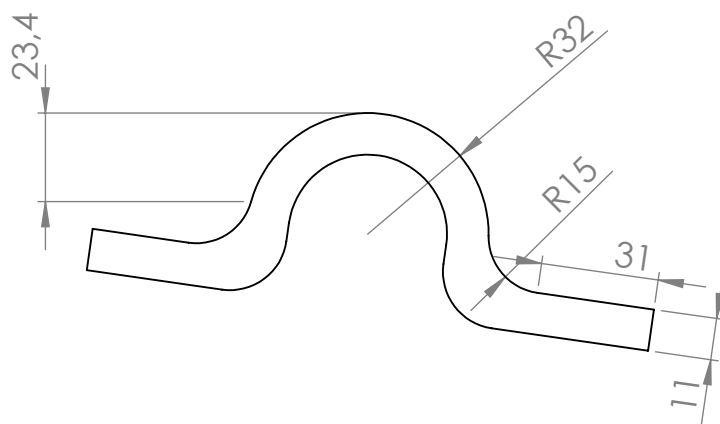
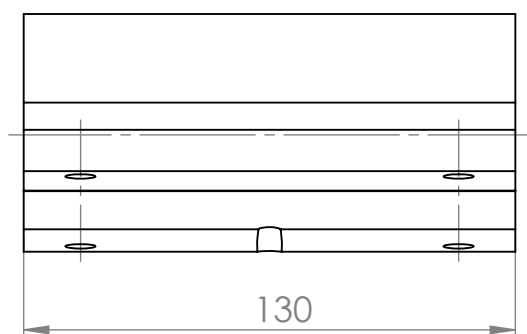
30/10/2014

PÁGINA:

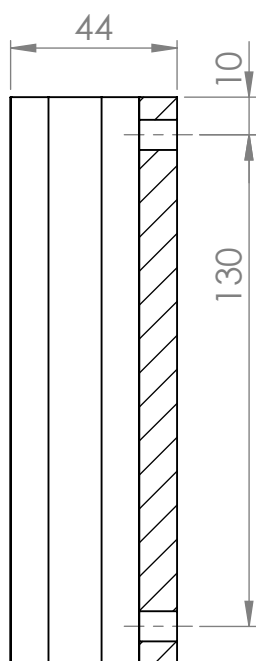
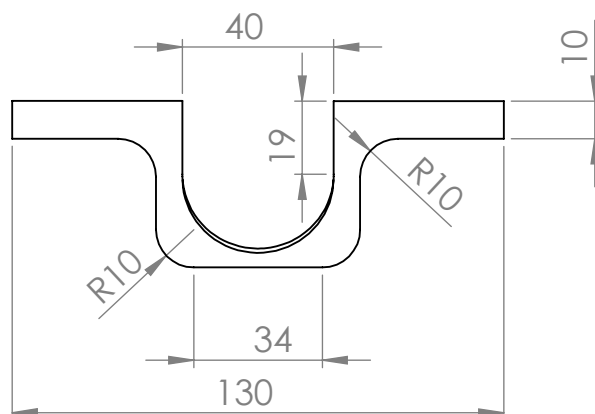
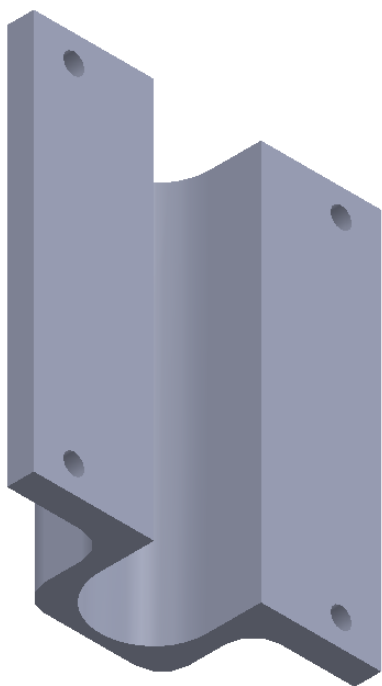
21 de 30



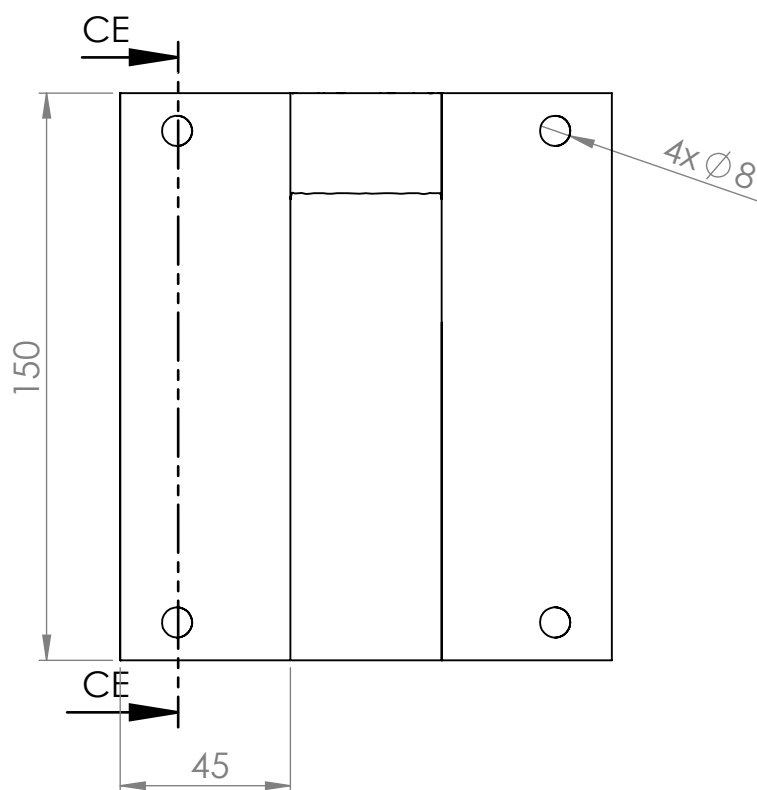
SECTION AP-AP
SCALE 1 : 2



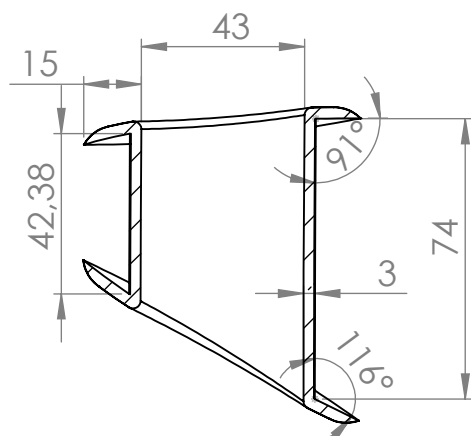
<p>TAMANHO:</p> <p>A4</p>	<p>NOME:</p> <p>Encaixe de cima do varão de bombeiros</p>				
<p>MATERIAL:</p> <p>Aço inox AISI 405</p>	<p>UNIDADES:</p> <p>mm</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:2</p>	<p>AUTOR:</p> <p>Sara Pastilha</p>	<p>DATA:</p> <p>30/10/2014</p>	<p>PÁGINA:</p> <p>22 de 30</p>



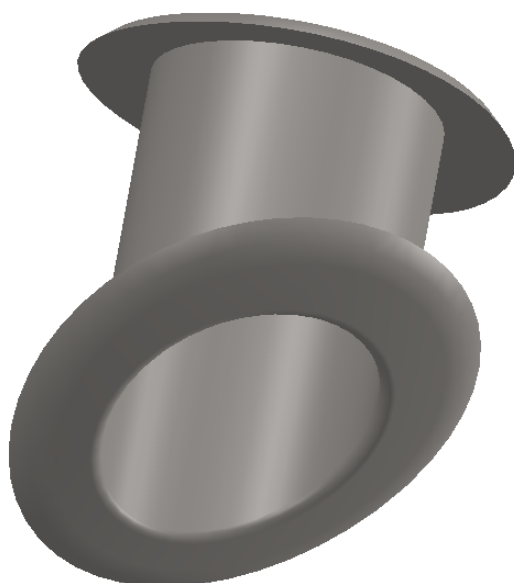
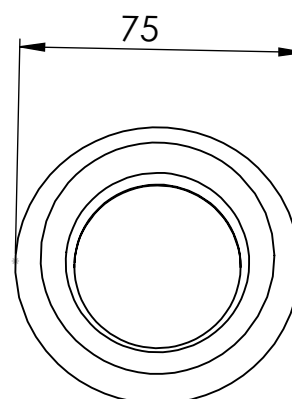
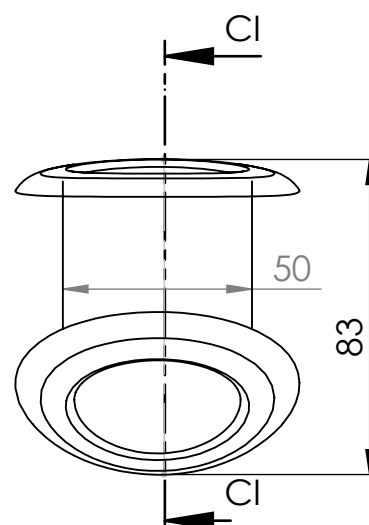
SECTION CE-CE
SCALE 1 : 2



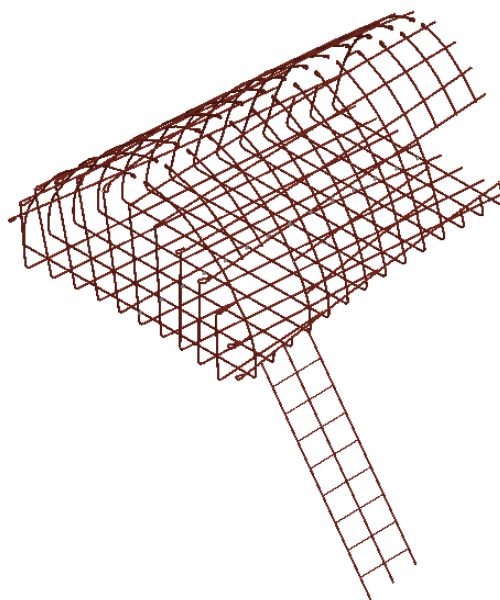
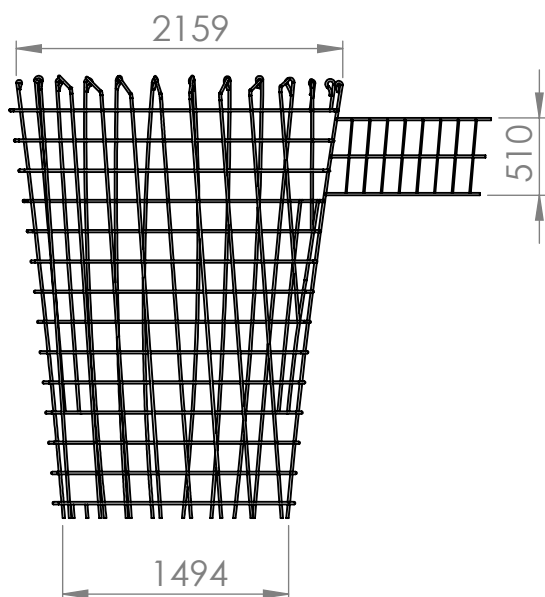
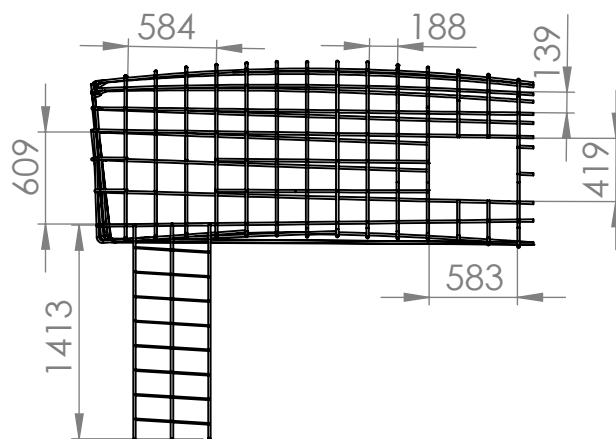
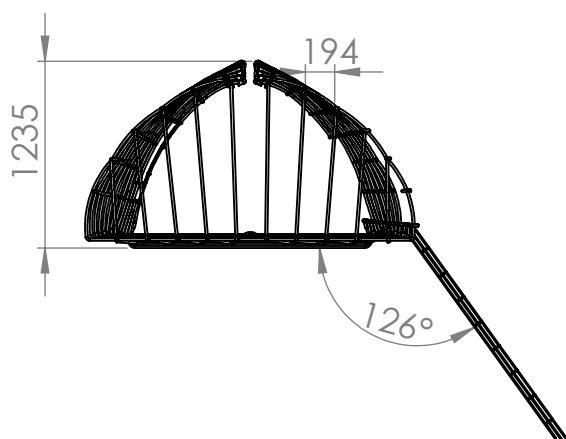
TAMANHO: <p style="text-align: center; font-size: 1.5em;">A4</p>	NOME: <p style="text-align: center;">Encaixe de baixo do varão de bombeiros</p>				
MATERIAL: <p style="text-align: center;">Aço inox AISI 405</p>	UNIDADES: <p style="text-align: center;">mm</p>	ESCALA: <p style="text-align: center;">1:2</p>	AUTOR: <p style="text-align: center;">Sara Pastilha</p>	DATA: <p style="text-align: center;">30/10/2014</p>	PÁGINA: <p style="text-align: center;">23 de 30</p>



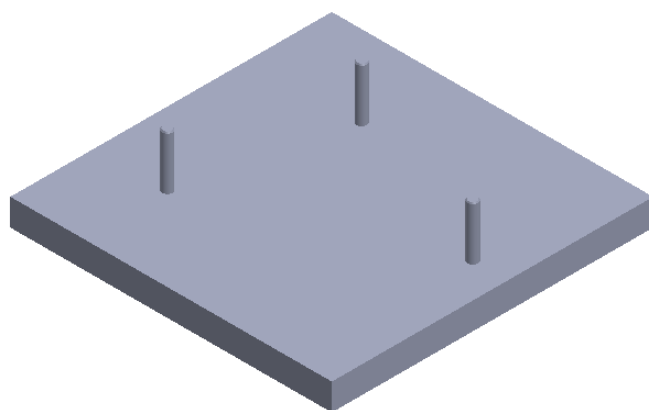
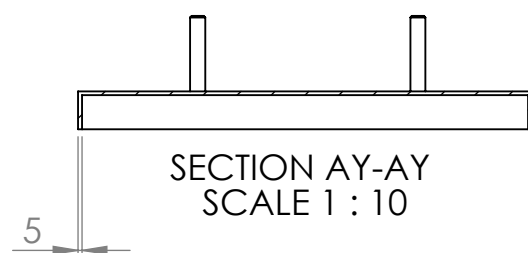
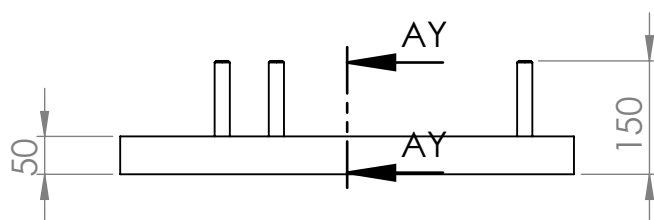
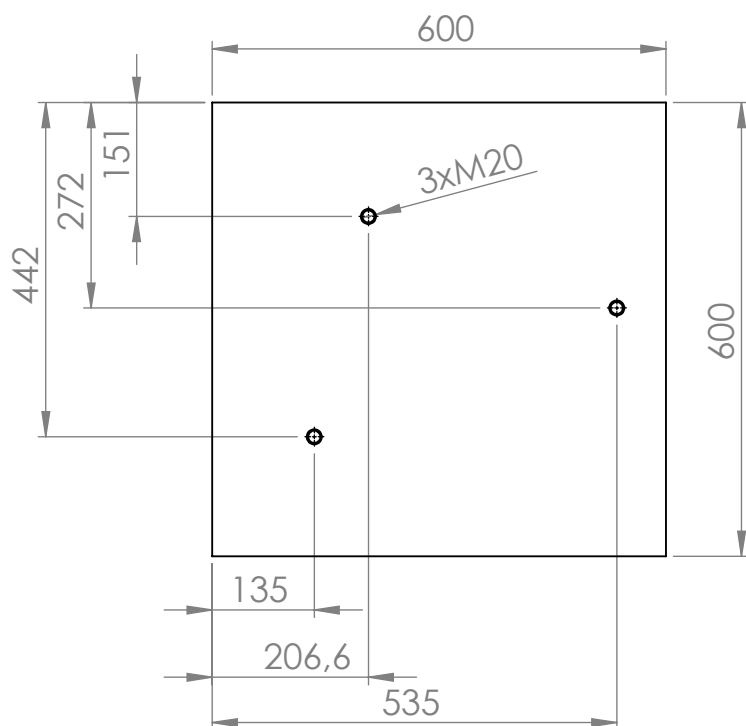
SECTION CI-CI
SCALE 1 : 2



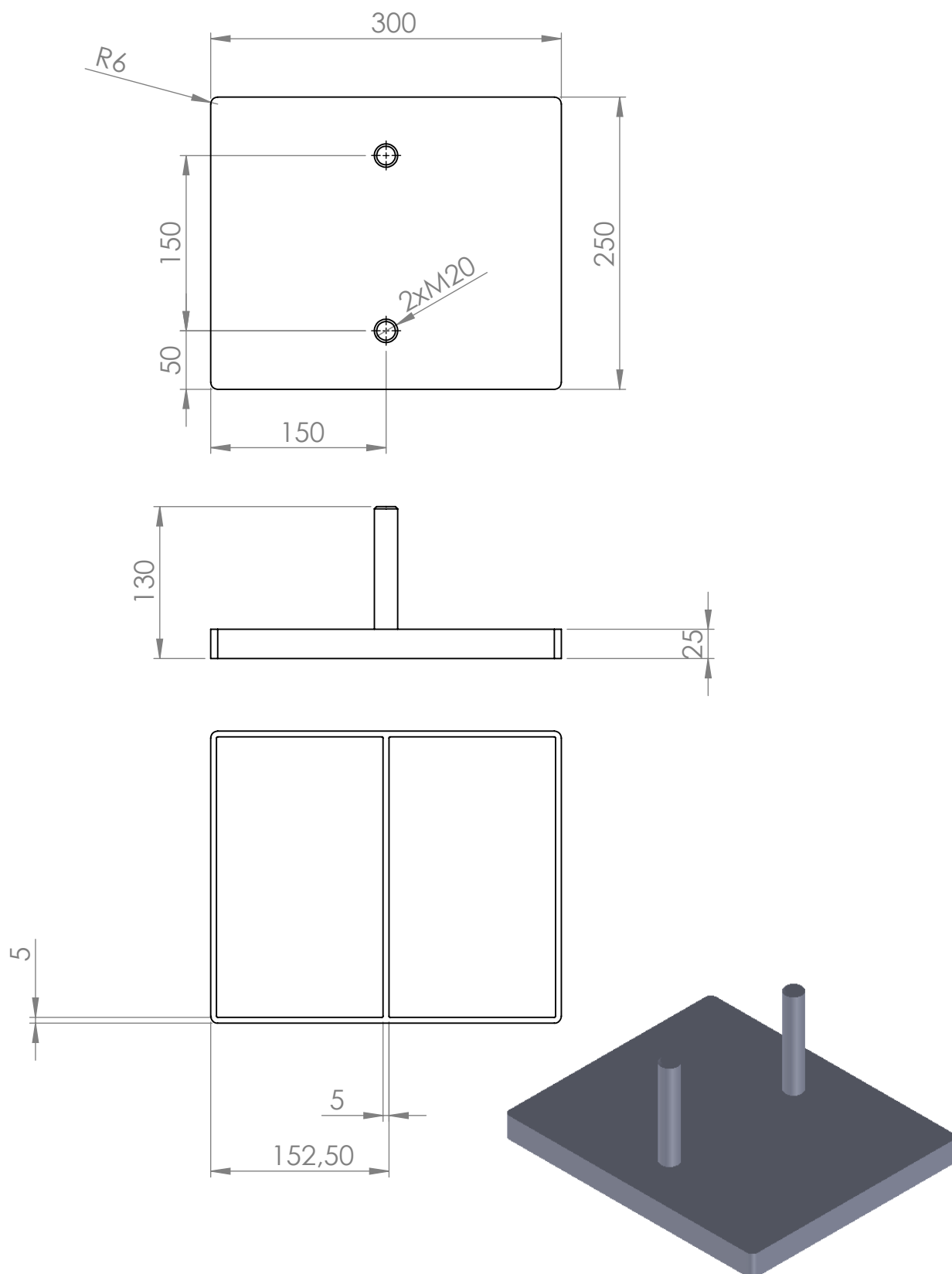
TAMANHO: A4	NOME: Ilhó para o baloiço				
MATERIAL: Aço inox AISI 405	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:2	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 24 de 30



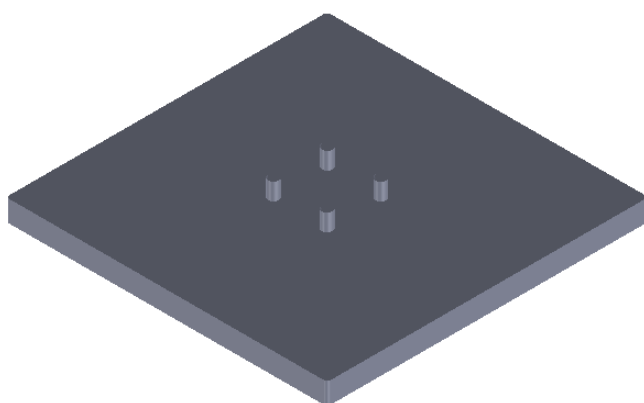
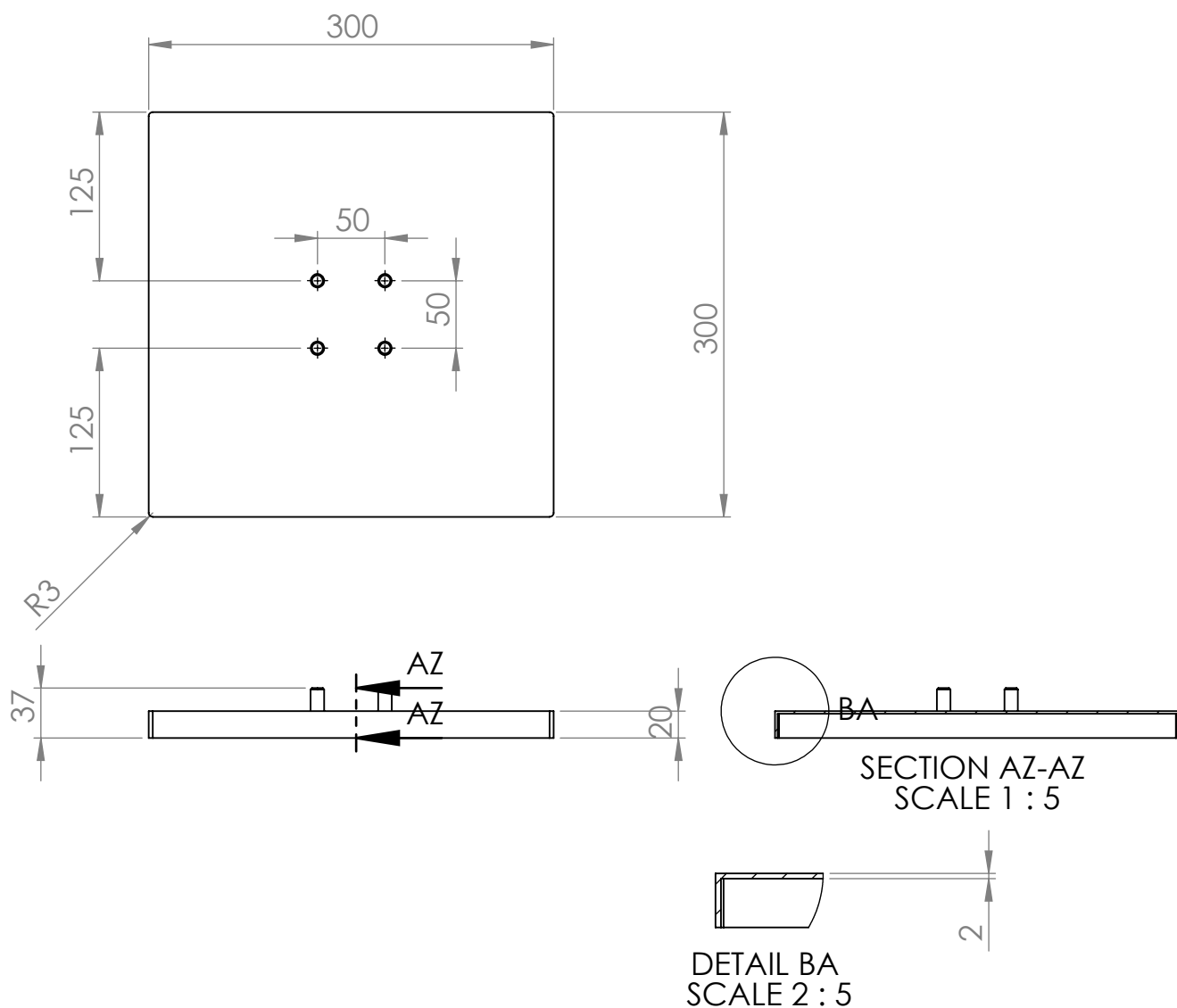
TAMANHO:		NOME:			
A4		Rede			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Corda com cabo de aço no interior	mm	1:50	Sara Pastilha	30/10/2014	25 de 30



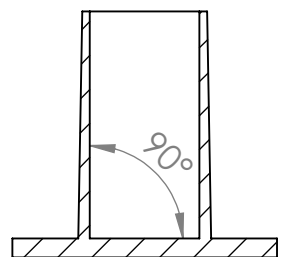
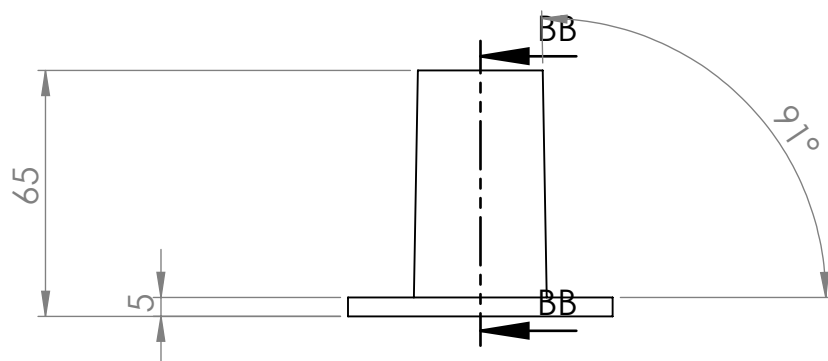
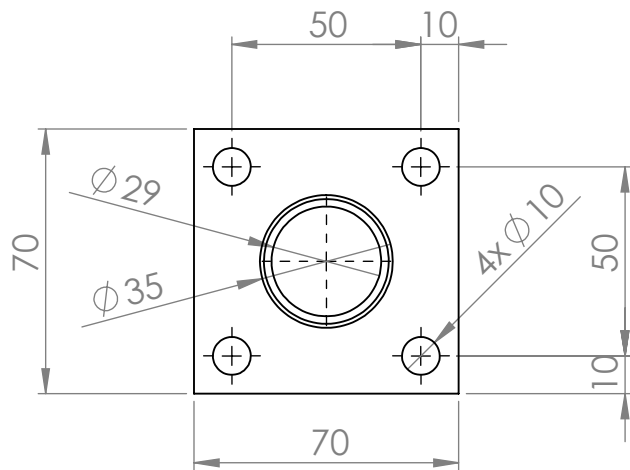
TAMANHO: <p style="text-align: center;">A4</p>	NOME: <p style="text-align: center;">Sapata dos cogumelos</p>				
MATERIAL: <p style="text-align: center;">Aço inox AISI 405</p>	UNIDADES: <p style="text-align: center;">mm</p>	ESCALA: <p style="text-align: center;">1:10</p>	AUTOR: <p style="text-align: center;">Sara Pastilha</p>	DATA: <p style="text-align: center;">30/10/2014</p>	PÁGINA: <p style="text-align: center;">26 de 30</p>



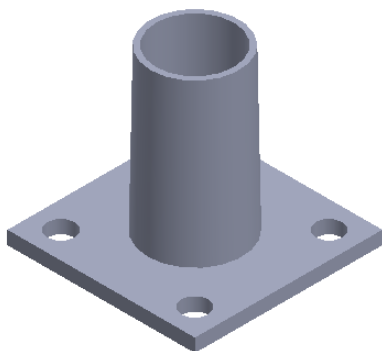
TAMANHO: A4	NOME: Sapata do arco de madeira				
MATERIAL: Aço inox AISI 405	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:5	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 27 de 30



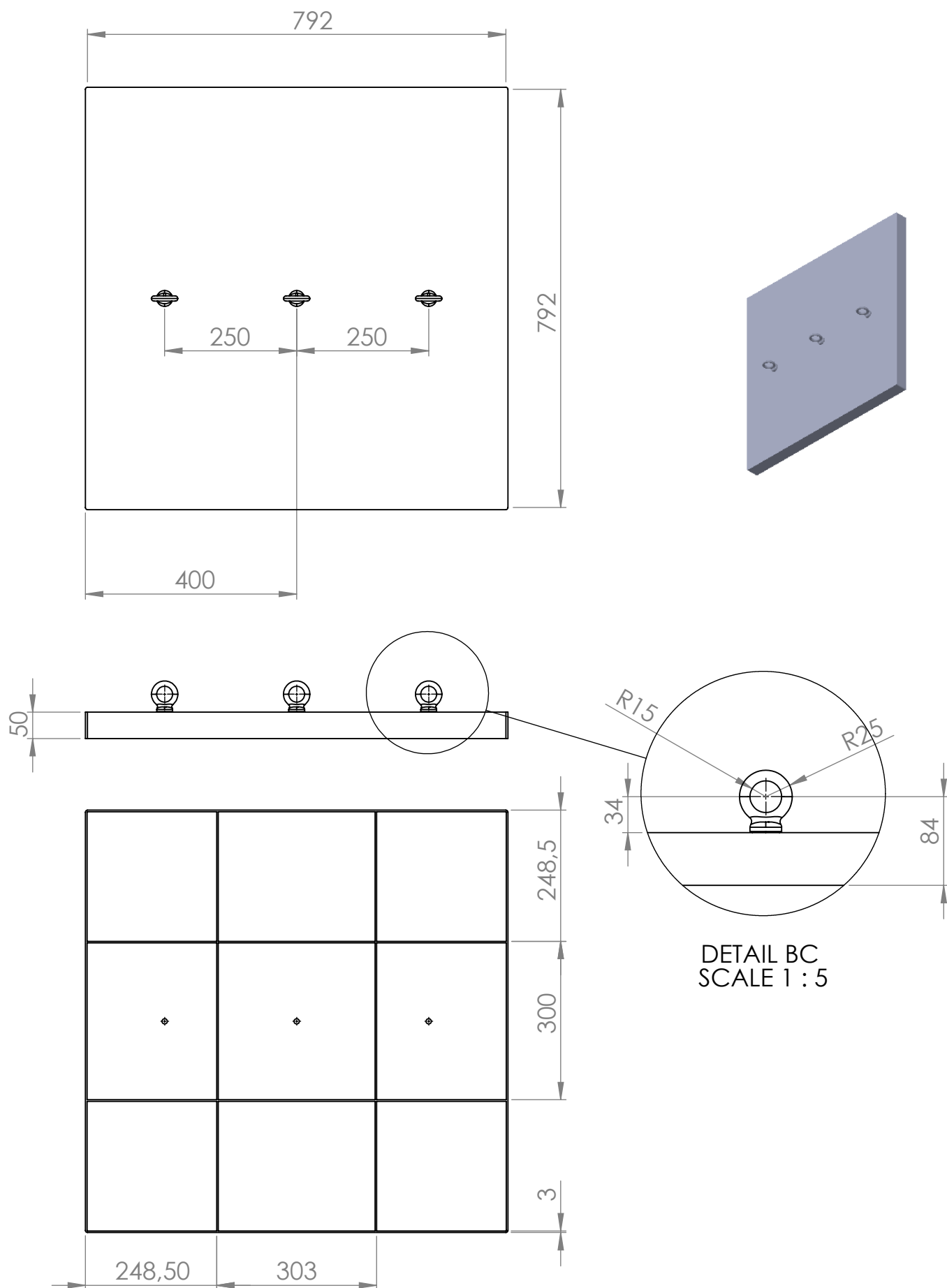
TAMANHO: A4	NOME: Sapatas da estrutura tubular				
MATERIAL: Aço inox AISI 405	UNIDADES: mm	ESCALA: 1:5	AUTOR: Sara Pastilha	DATA: 30/10/2014	PÁGINA: 28 de 30



SECTION BB-BB



TAMANHO:		NOME:			
A4		Terminal de tubos			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Aço inox AISI 405	mm	1:2	Sara Pastilha	30/10/2014	29 de 30



TAMANHO:		NOME:			
A4		Base de fixação da escada de corda			
MATERIAL:	UNIDADES:	ESCALA:	AUTOR:	DATA:	PÁGINA:
Aço inox AISI 405	mm	1:10	Sara Pastilha	30/10/2014	30 de 30

ANEXO 3

Apresentação (defesa)



Universidade de Aveiro
2014

Departamento de Comunicação e Arte
Departamento de Engenharia Mecânica

ESTRUTURA DE LUDICIDADE PARA UM PARQUE INFANTIL PÚBLICO, NO EXTERIOR

Mestranda: Sara Gomes Pastilha

Orientadores: Prof. Dr.^a Maria da Conceição Lopes e
Prof. Dr.^o Carlos Alberto Moura Relvas

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

Departamento de Comunicação e Arte e

Departamento de Engenharia Mecânica

Ano Letivo: 2013/2014

16 de Dezembro de 2014

INTRODUÇÃO

O QUÊ?

PARA QUÊM?

PARA ONDE?

DE QUE MODO?

PORQUÊ?

FINALIDADES

Desenvolvimento de uma estrutura de ludicidade

DESTINATÁRIOS

Crianças dos 6 aos 10 anos de idade

LOCAIS DE IMPLEMENTAÇÃO

Ambiente rural e urbano

PROBLEMÁTICA ASSOCIADA AO USO DOS PARQUES INFANTIS

Os parques infantis surgiram com o objetivo promover o lazer infantil e têm vindo a perder importância na vida das crianças.

- As crianças, na atualidade, têm uma agenda sobrecarregada de atividades úteis com valor para o trabalho, sendo reduzido o tempo para a fruição da ludicidade e a comunicação com os pais e amigos;
- Os parques, com estruturas de ludicidade, ao ar livre estão, em geral, degradados e com falta de manutenção;
- Foram feitos para ficar bem na fotografia e não para estimulação das atividades da criança;



INTRODUÇÃO

CONT.

O QUÊ?

PARA QUÊM?

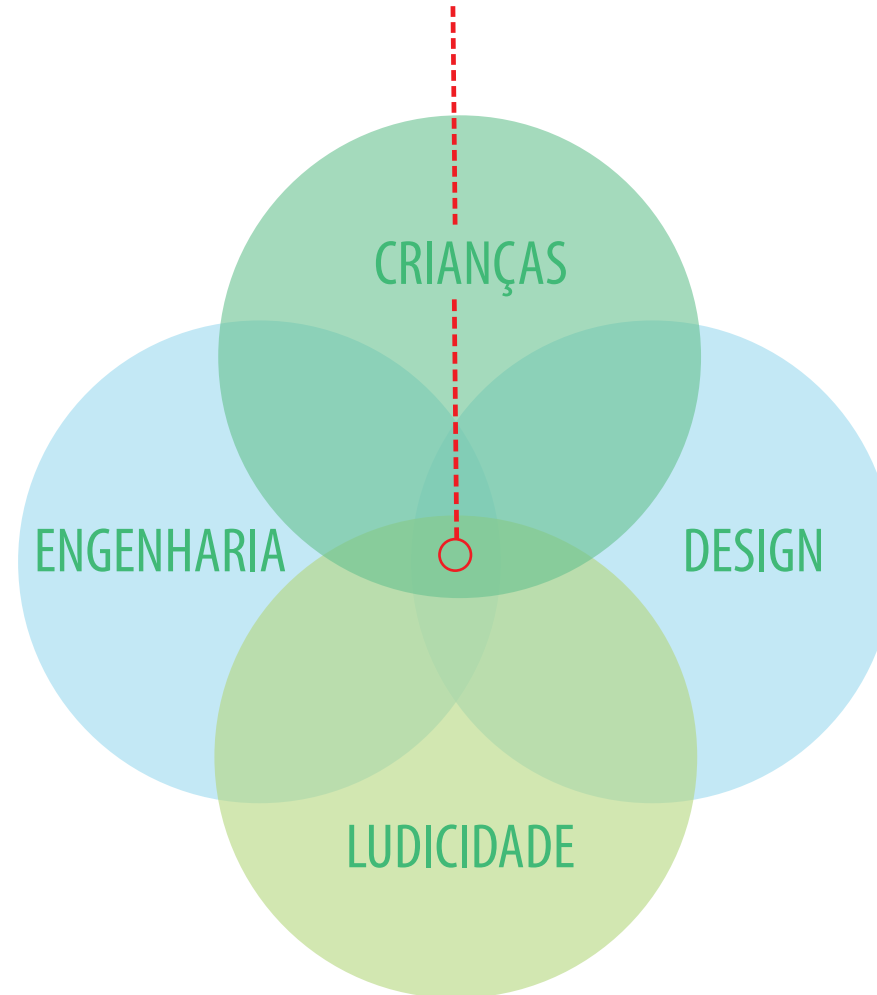
PARA ONDE?

DE QUE MODO?

PORQUÊ?

ESQUEMA DA SUBDIVISÃO DOS CONTEÚDOS DA DISSERTAÇÃO

ESTRUTURA DE LUDICIDADE



INTRODUÇÃO

CONT.

O QUÊ?

PARA QUÊM?

PARA ONDE?

DE QUE MODO?

PORQUÊ?

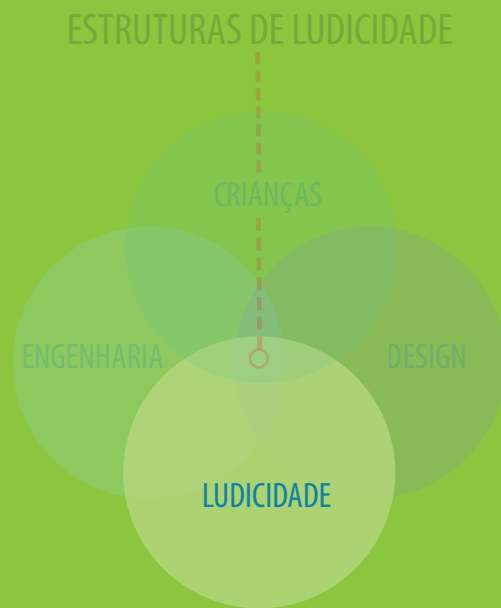
ENQUADRAMENTO TEÓRICO

- Teoria da ludicidade e suas manifestações;
 - Sociologia das crianças dos seis aos dez anos de idade;
 - Estudo do desenvolvimento humano das crianças desta idade;
 - Análise dos tempos livres exteriores destas crianças;
 - Espaços de ludicidade destinados às crianças;
 - Contextualização histórica;
 - Entidades responsáveis e ofertas públicas de parques infantis em Portugal;
 - Caracterização de equipamentos de EJR;
- Segurança dos EJR, o benefício dos riscos e análises normativas;

DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA

- Análise de mercado relativo à oferta de estrutura;
- Identificação das necessidades;
- Modelo de Kano;
- Matriz da Qualidade (QFD);
- Matriz do Produto;
- Desenvolvimento conceptual;
- Considerações antropométricas;
- Desenvolvimento do Modelo CAD 3D;
- Seleção de materiais;
- Seleção dos processos de fabrico;
- Estudos de fixação ao solo e entre componentes;
- Transporte e instalação;
- Dimensionamento da estrutura;
- Capacidade da estrutura;
- Apresentação final da estrutura obtida.

I ENQUADRAMENTO TEÓRICO

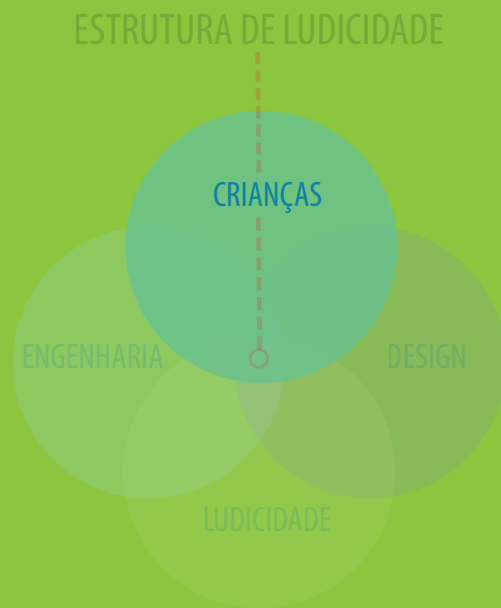


LUDICIDADE, Conceição Lopes 1998, 2014



I ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CONT.



SOCIOLOGIA DA CRIANÇA, Manuel Sarmiento 2005

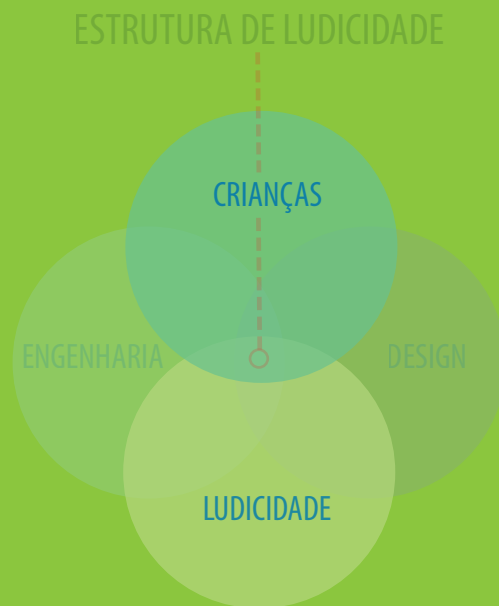
As crianças são seres sociais o que as distingue são:

- Classes sociais;
- Região do globo onde vivem;
- Raça;
- Etnia a que pertencem;
- Género;
- Cultura;
- Contextos familiares;
- Contextos escolares.

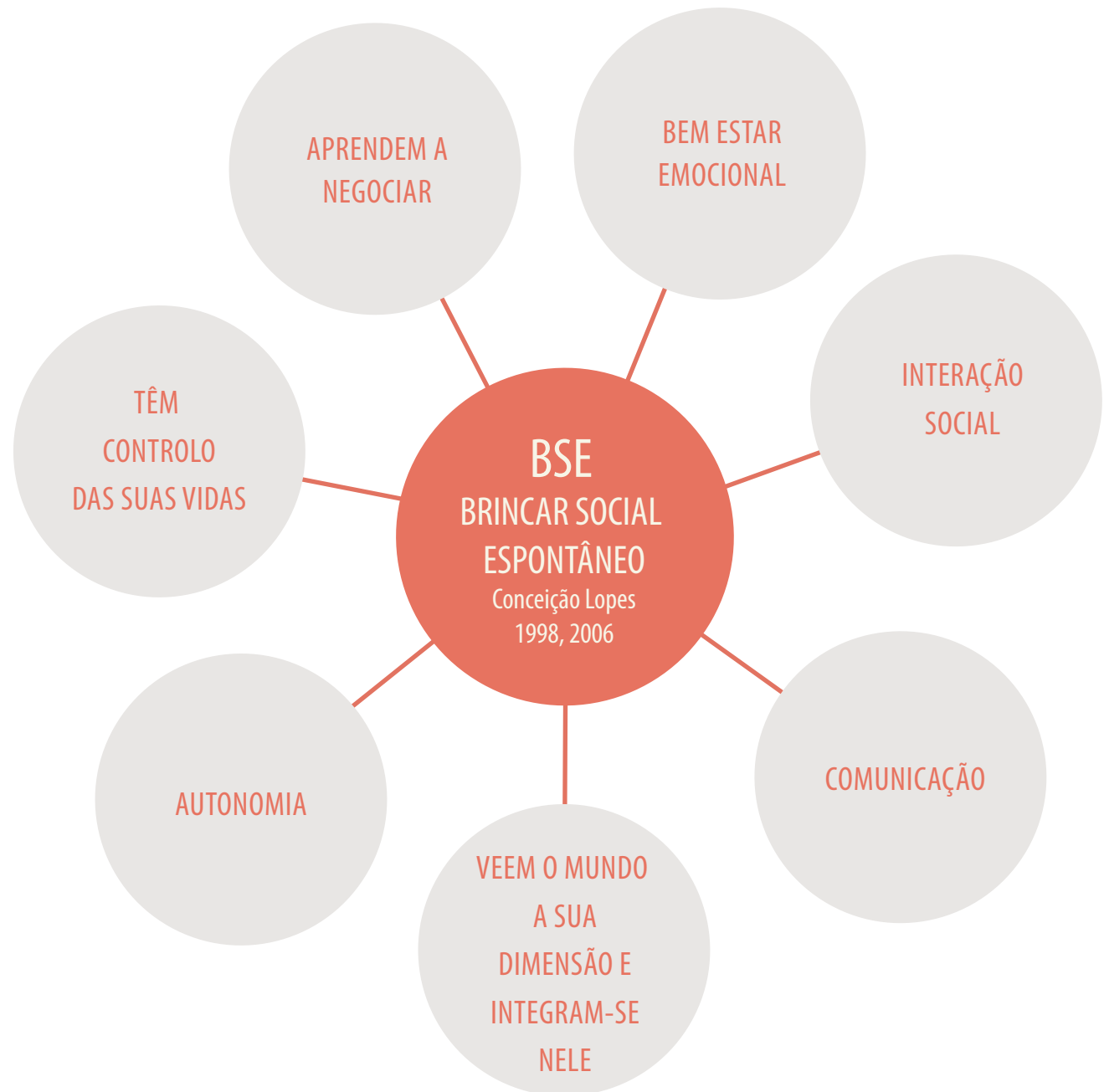
.

I ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CONT.

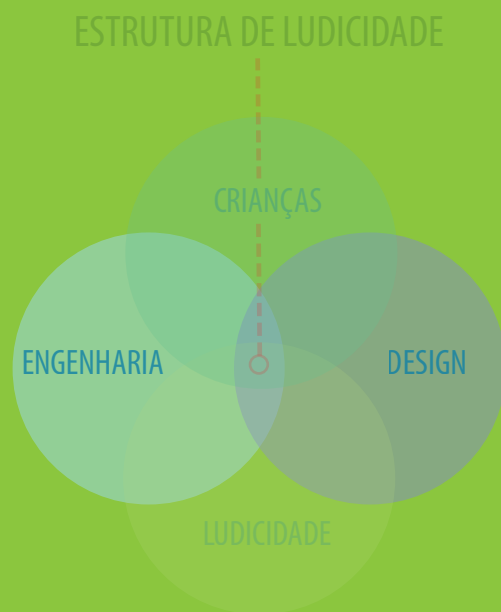


Ludicidade, Conceição Lopes 1998, 2006



ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CONT.



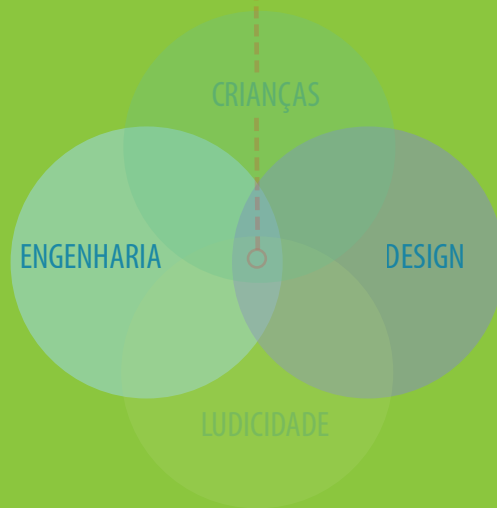
TIPOLOGIA DE ESTRUTURAS DE LUDICIDADE



ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CONT.

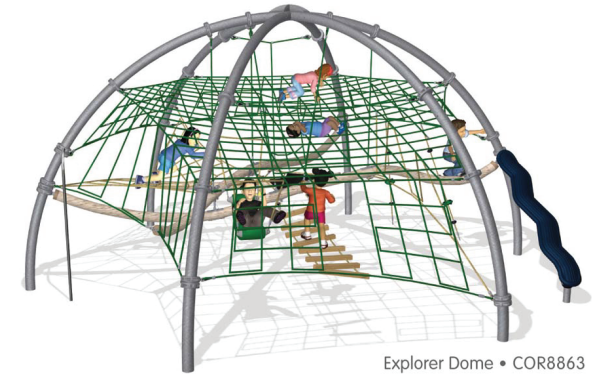
ESTRUTURA DE LUDICIDADE



ESTRUTURAS SELECIONADAS PARA O QFD

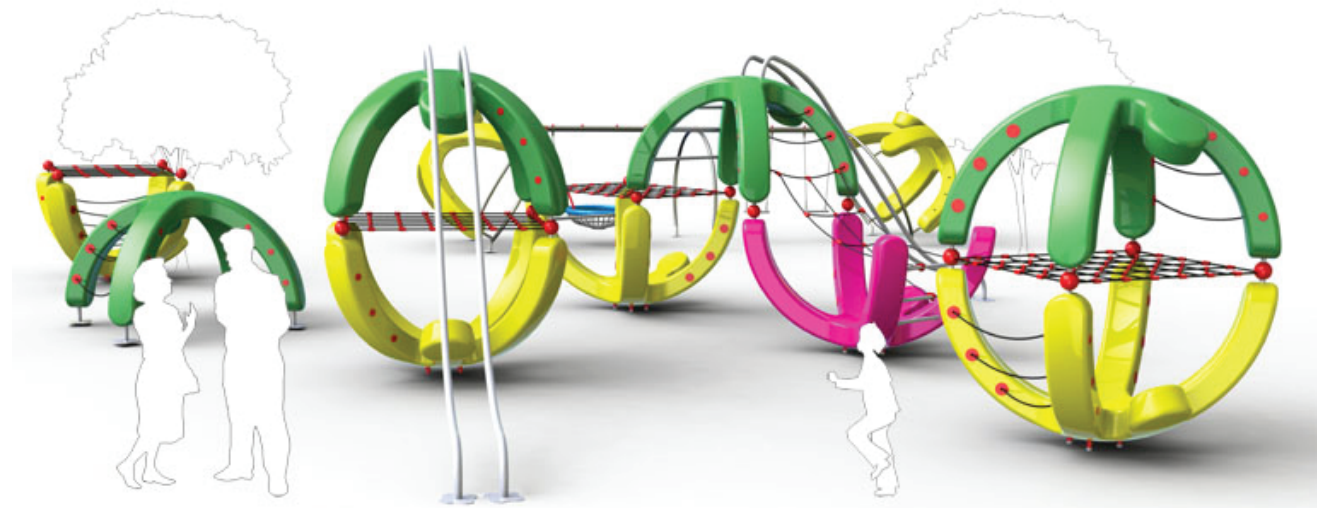


TLF



PAGES

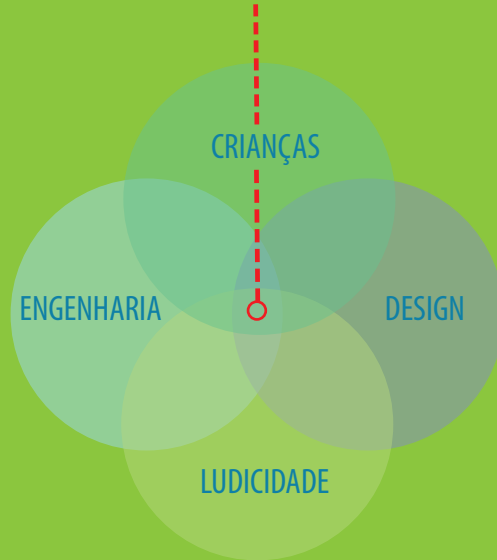
Explorer Dome • COR8863



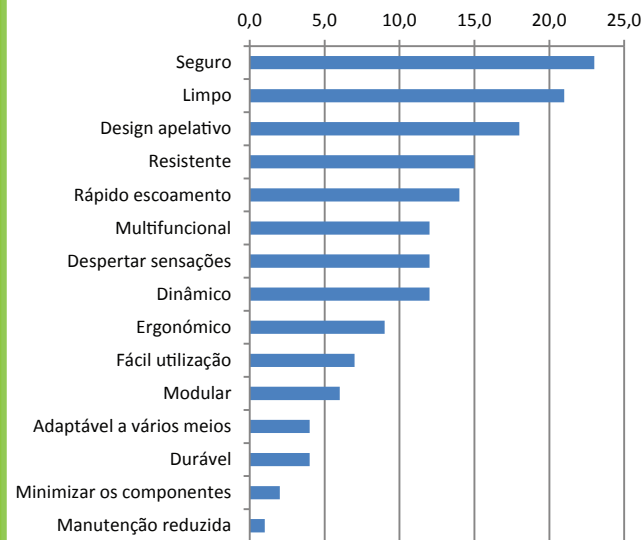
JOLAS

II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

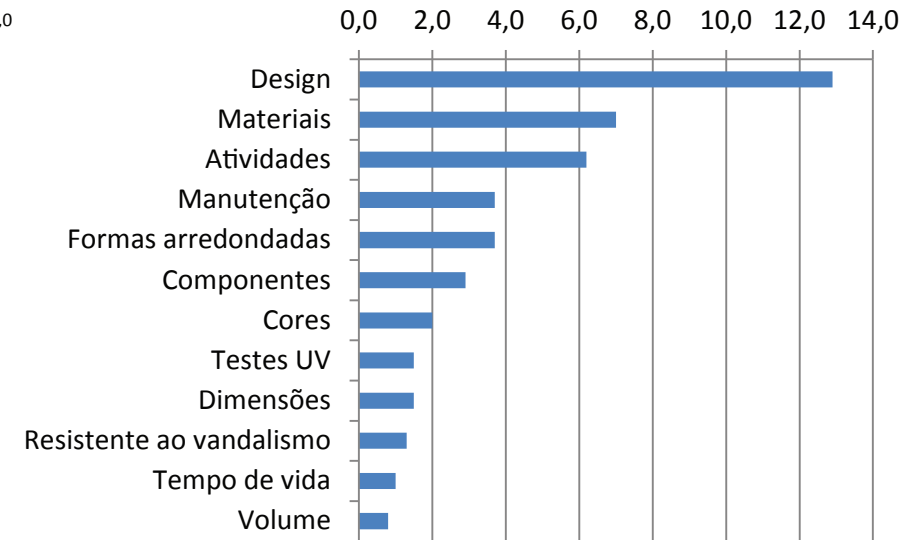
ESTRUTURA DE LUDICIDADE



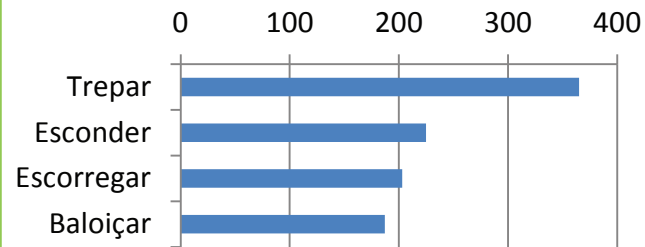
PRIORIZAÇÕES MATRIZ DA QUALIDADE E MATRIZ DO PRODUTO



PRIORIZAÇÃO DOS REQUISITOS REVISTOS



PRIORIZAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES



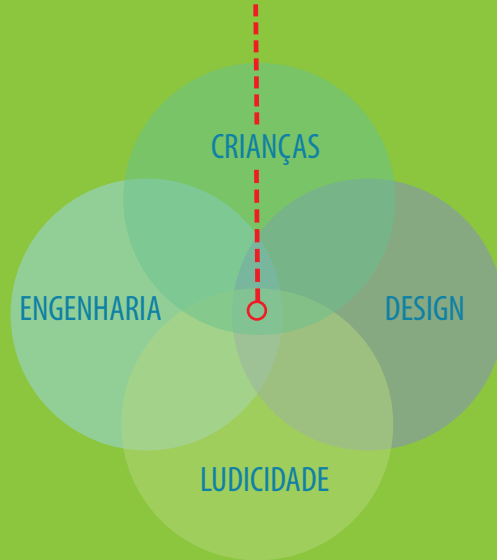
PRIORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DA ESTRUTURA

EMOÇÕES	PROPOSTAS
Surpresa;	Esconderijo;
Privacidade;	
Alegria;	
Prazer;	
Adrenalina(medo);	Subir alturas mais elevadas;
Excitação;	Escorregar a partir de uma altura elevada;
Orgulho;	Saltar de uma altura;
Desequilíbrio;	Baloçar;
Velocidade;	
Alegria;	

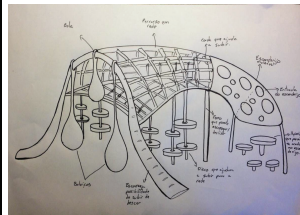
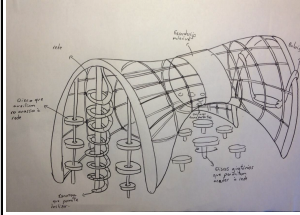
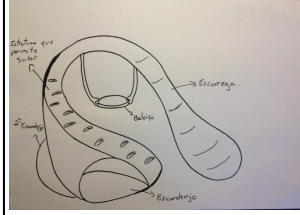

RELAÇÃO DAS EMOÇÕES COM AS ATIVIDADES PROPOSTAS

II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

ESTRUTURA DE LUDICIDADE

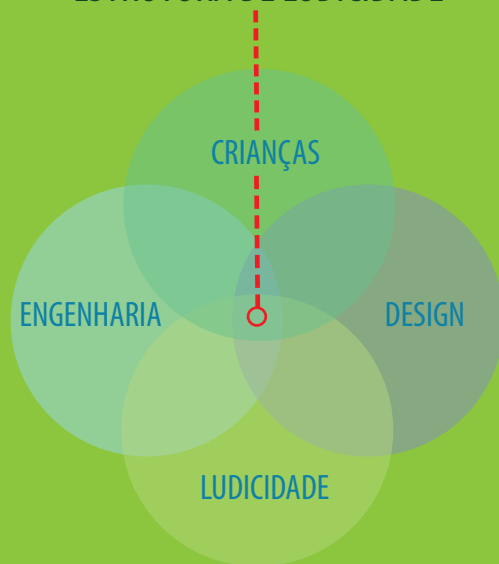


CONCEPT SCREENING - SELEÇÃO DE CONCEITO

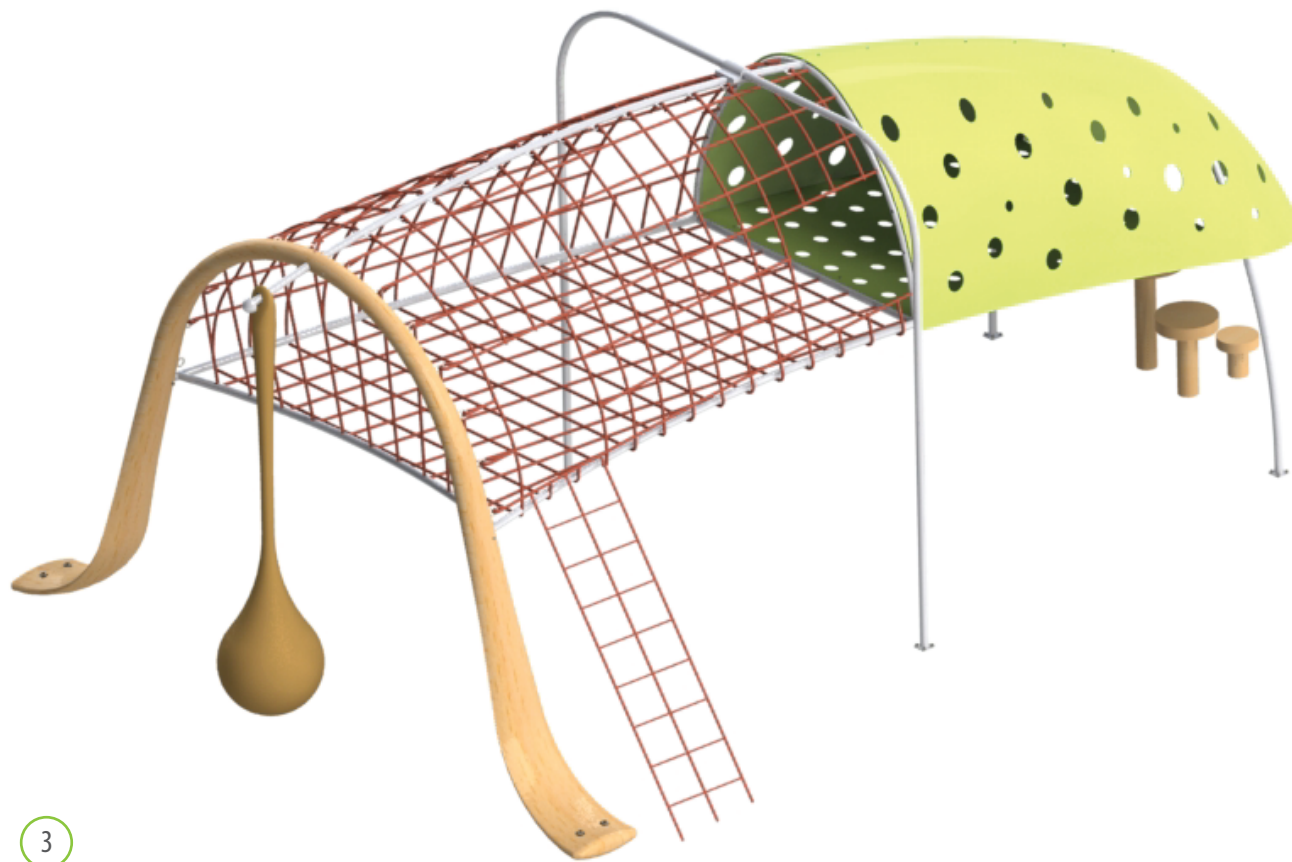
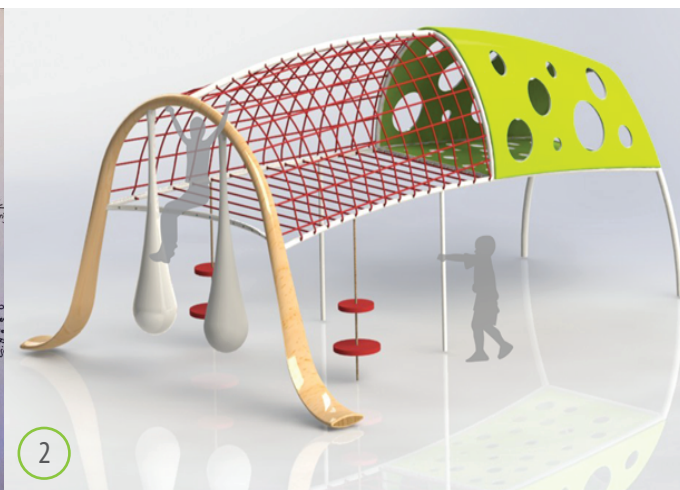
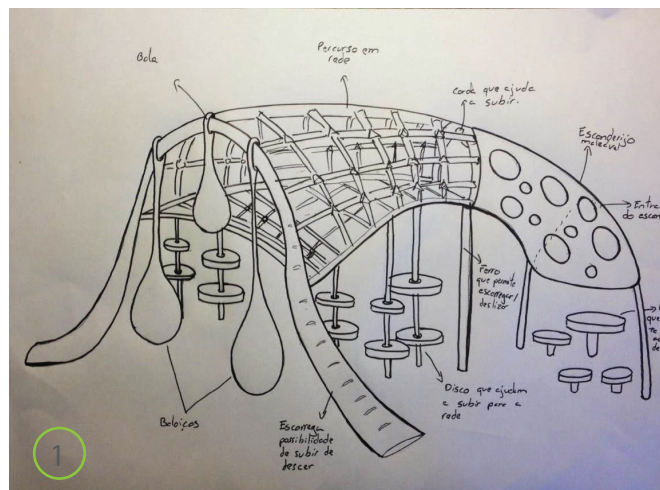
	Conceito 1	Conceito 2	Conceito 3	Referência
Requisitos do Cliente				
Seguro	+	0	0	0
Limpo	+	+	0	0
Ergonómico	0	0	0	0
Resistente	0	0	0	0
Design apelativo	+	+	-	0
Rápido escoamento	+	+	-	0
Despertar sensações	+	+	0	0
Dinâmico	+	+	-	0
Multifuncional	+	+	-	0
Fácil utilização	-	-	+	0
Modular	-	-	-	0
Adaptável a vários meios	+	+	0	0
Durável	0	0	0	0
Minimizar os componentes	-	-	+	0
Manutenção reduzida	-	-	0	0
Soma de "+"	8	7	2	0
Soma de "-"	4	4	5	0
Soma de "0"	3	4	8	15
Total	4	3	-3	0

II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

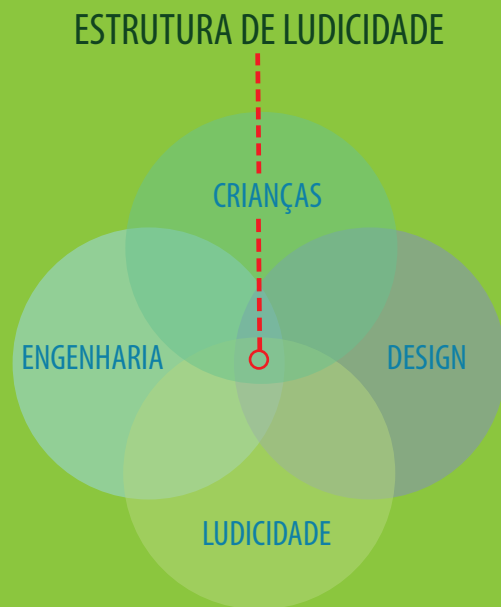
ESTRUTURA DE LUDICIDADE



EVOLUÇÃO DO CONCEITO AO MODELO CAD 3D



II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.



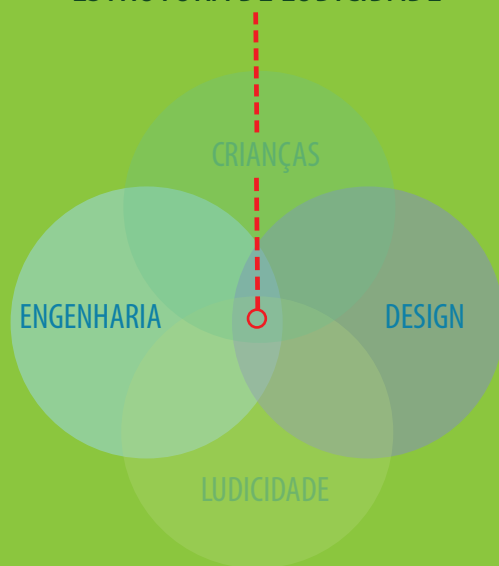
ANÁLISE DO MODO E EFEITO DE FALHA - FMEA DE CONCEITO

FMEA (Análise de modo e efeito de falha)

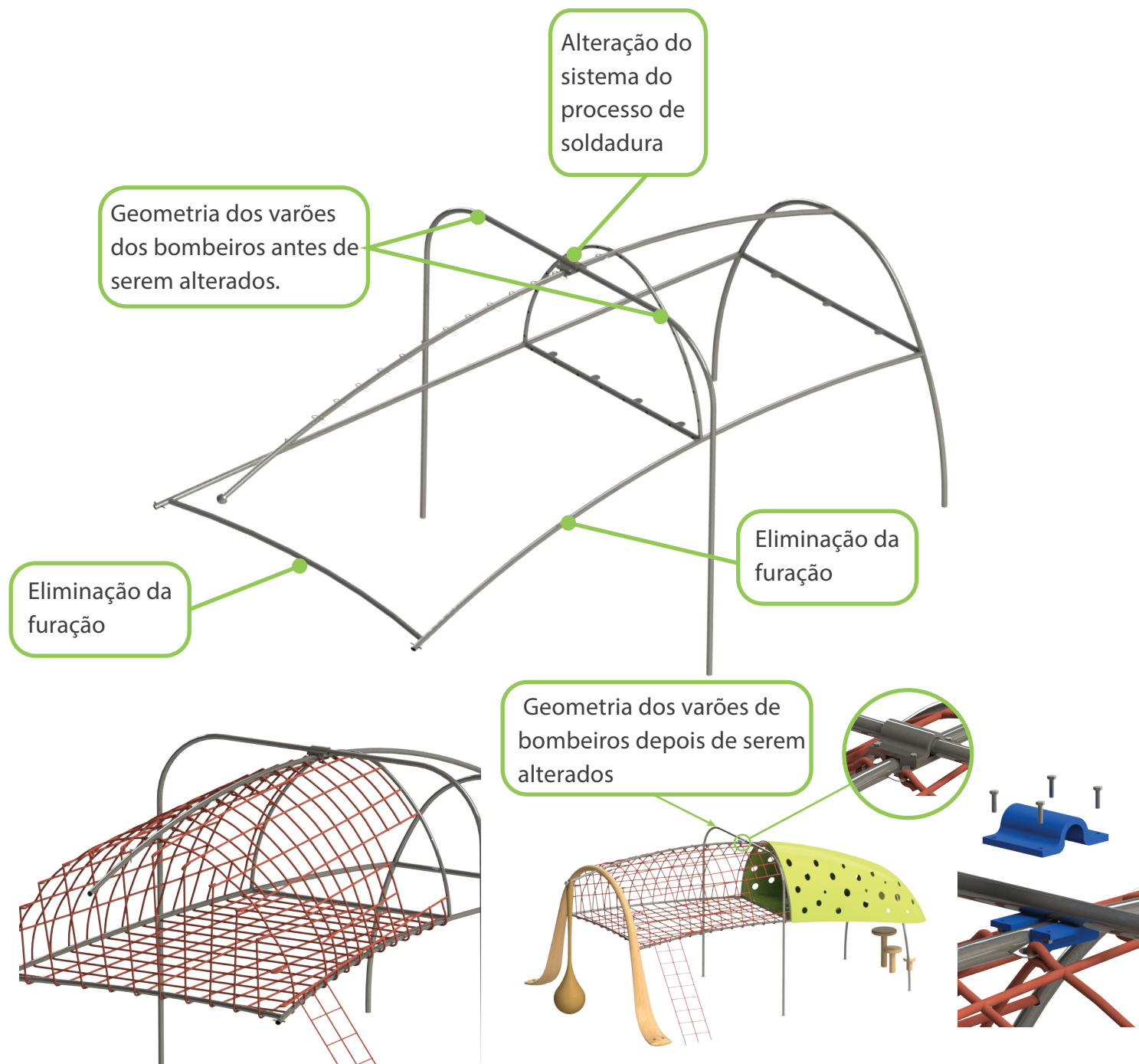


II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

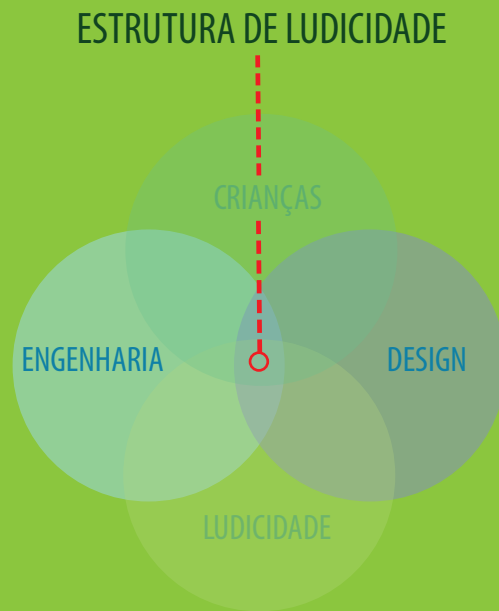
ESTRUTURA DE LUDICIDADE



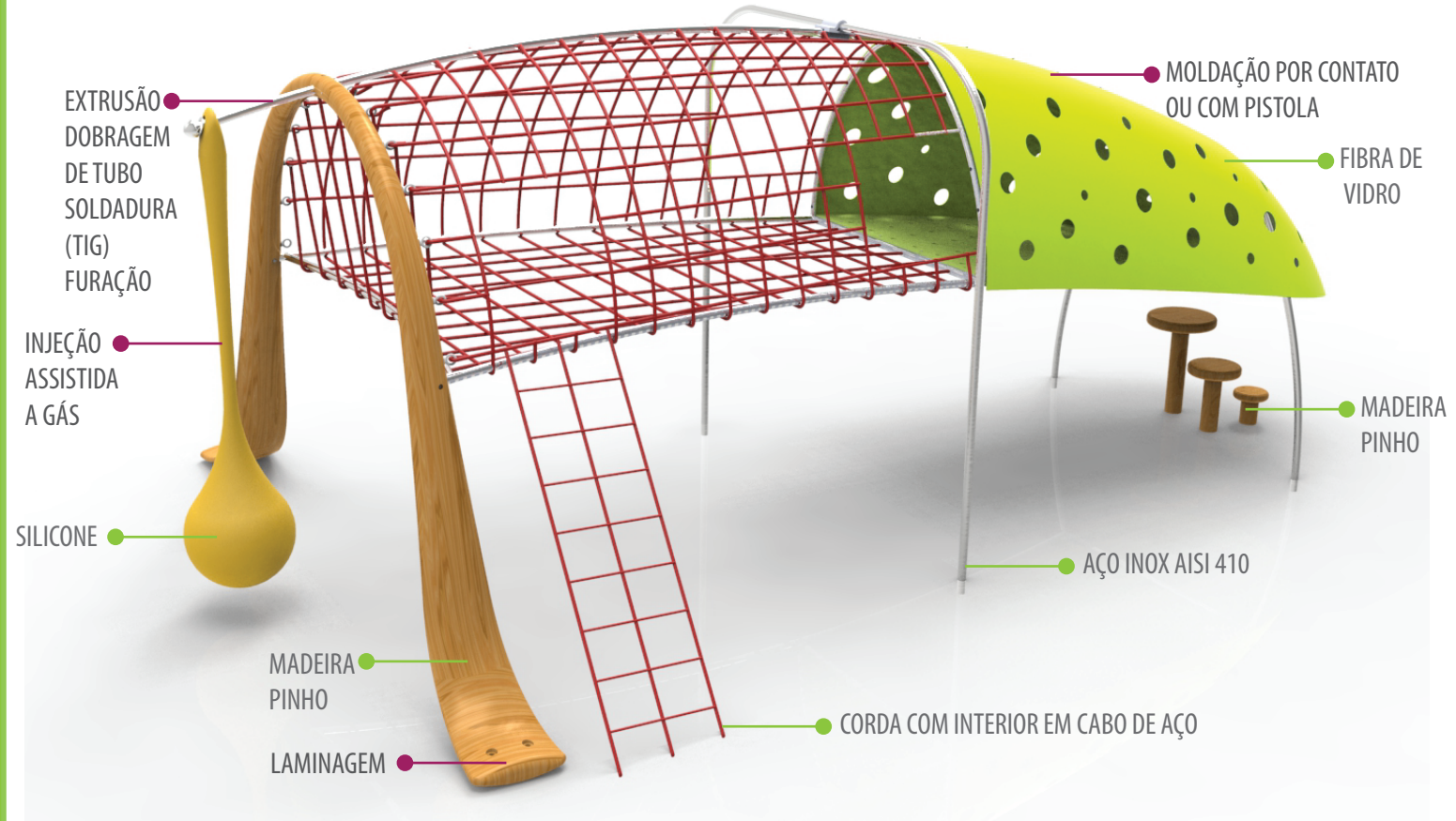
ALTERAÇÕES NO CAD 3D



II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

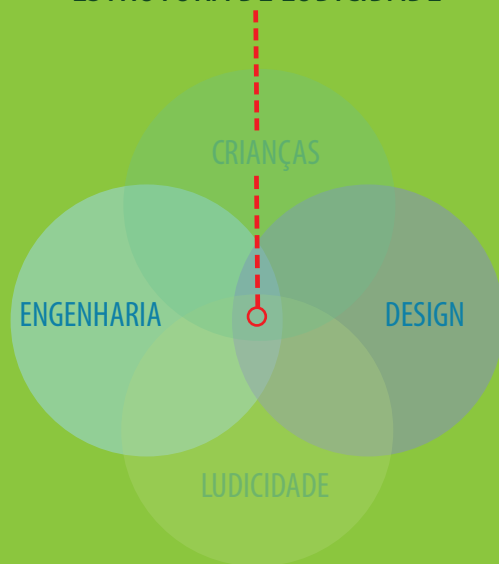


MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICO

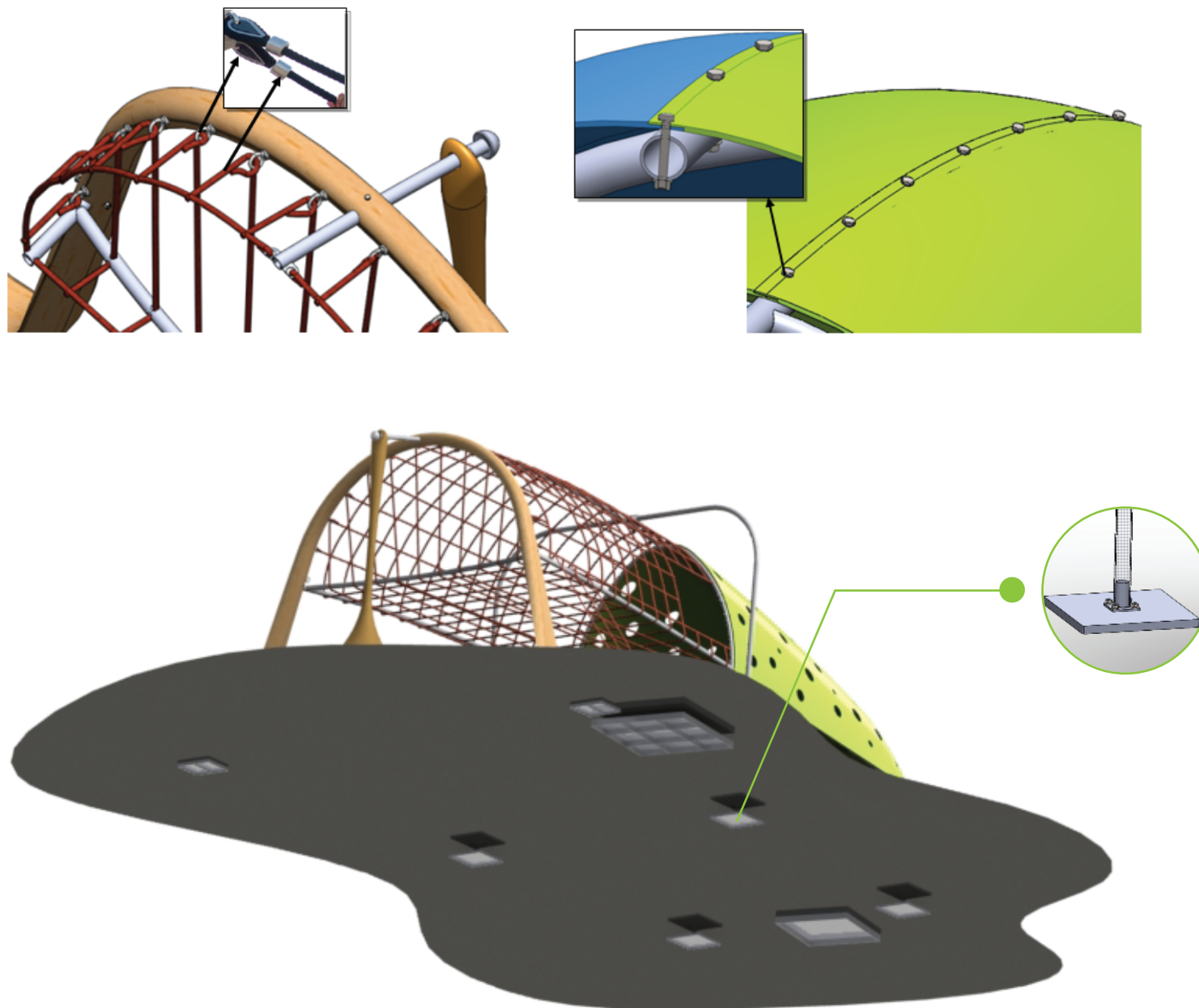


II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

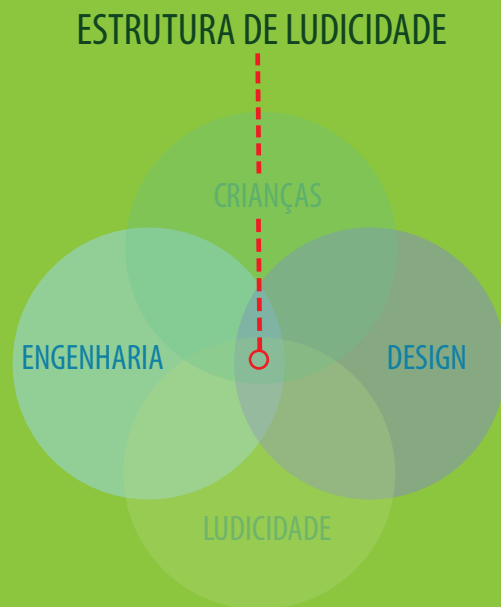
ESTRUTURA DE LUDICIDADE



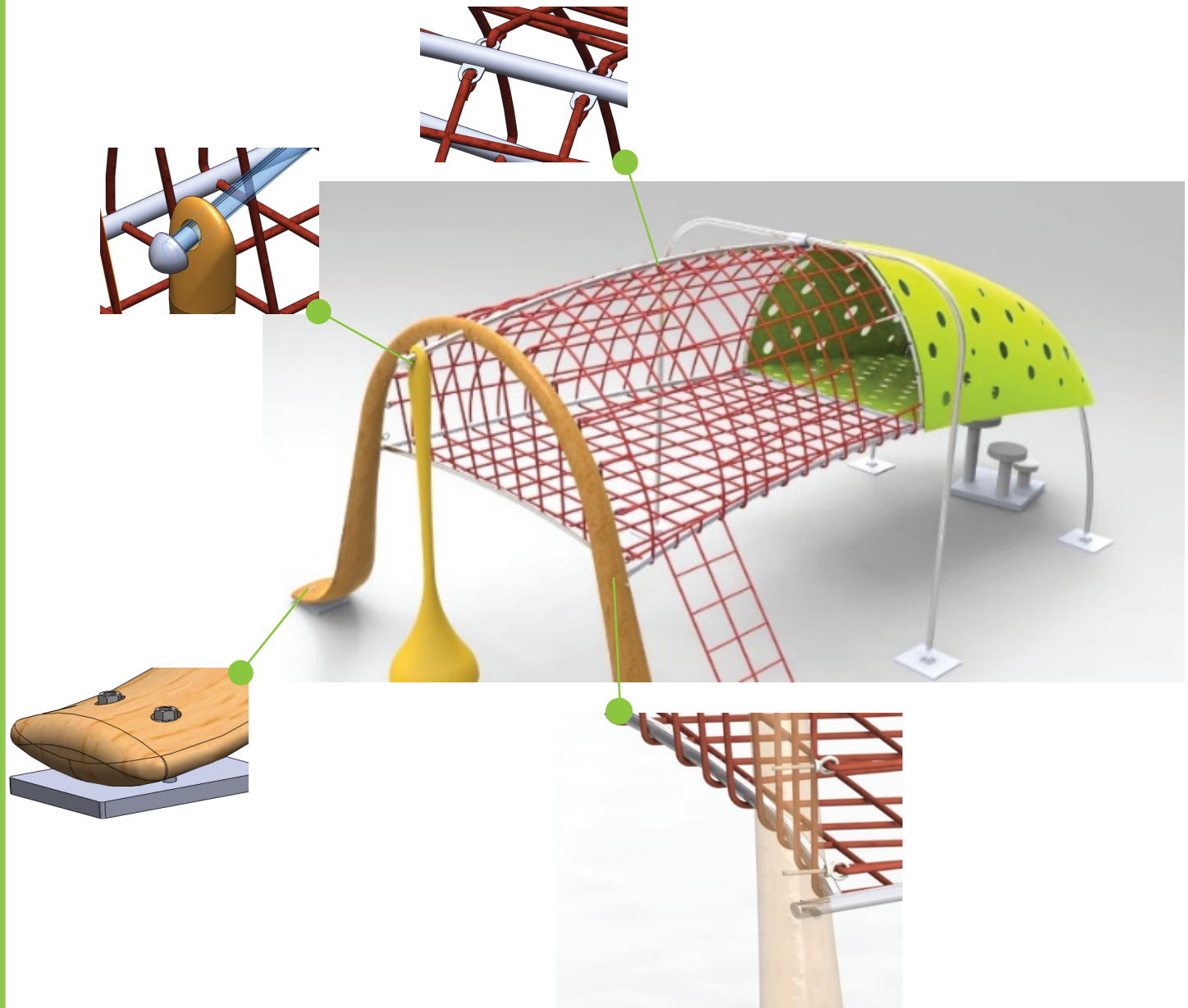
FIXAÇÃO DO EQUIPAMENTO AO SOLO E ENTRE COMPONENTES



II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

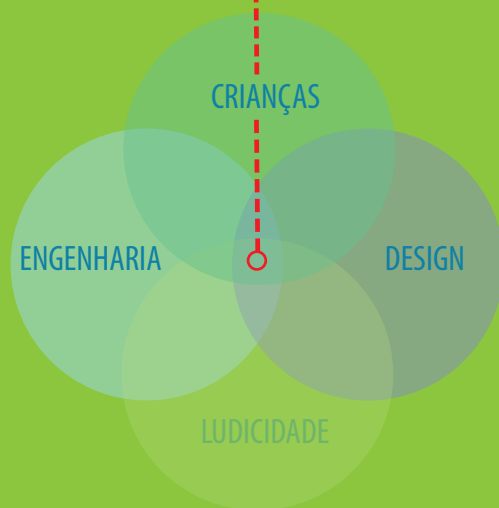


FIXAÇÃO DO EQUIPAMENTO AO SOLO E ENTRE COMPONENTES cont.

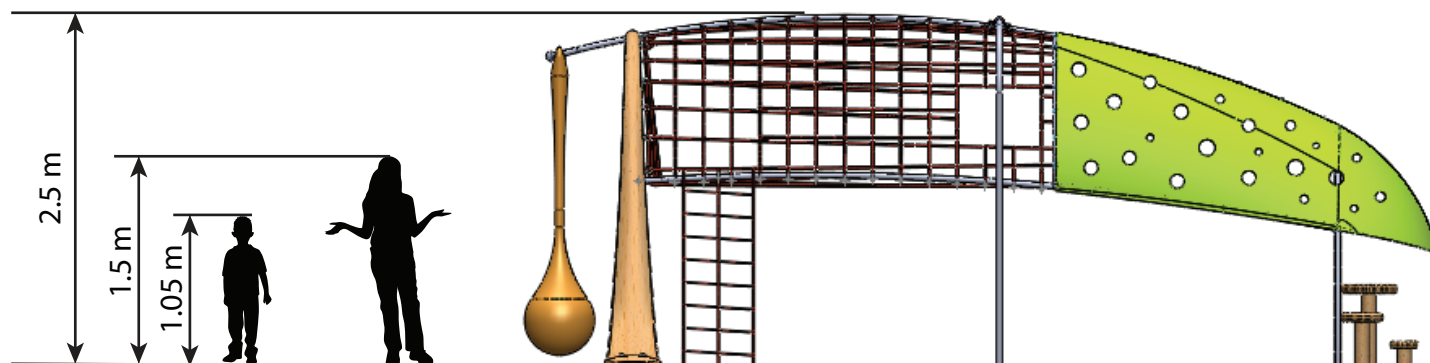
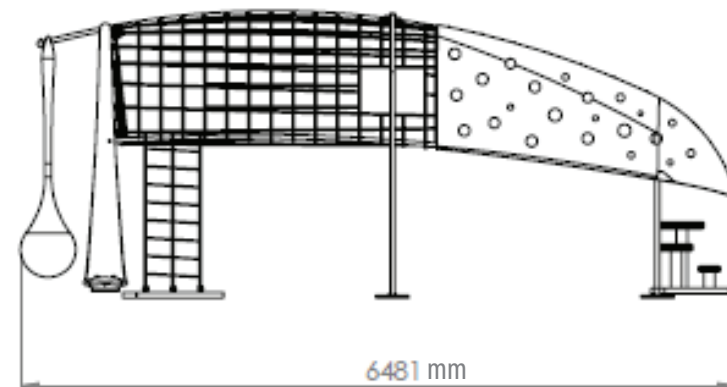
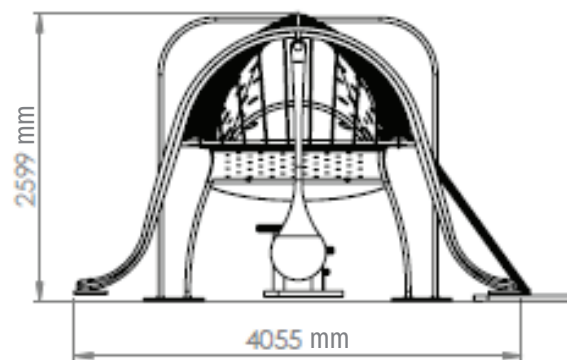


II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

ESTRUTURA DE LUDICIDADE

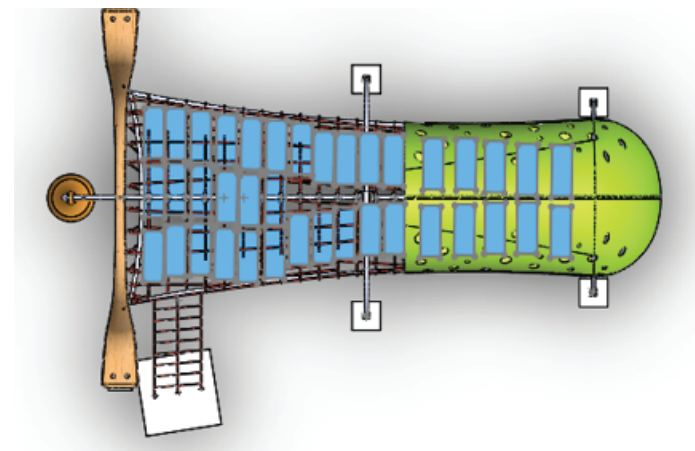


DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA



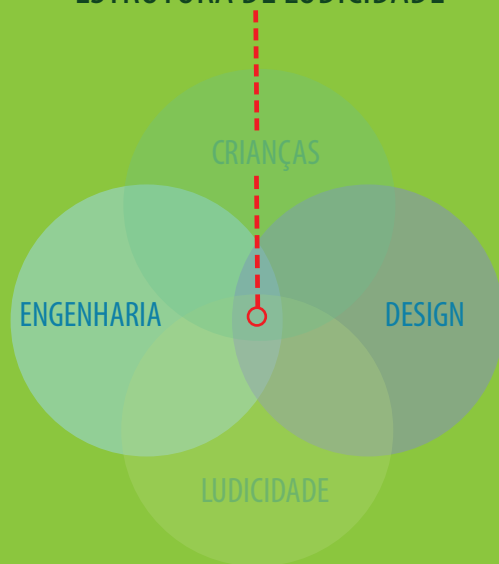
CAPACIDADE DA ESTRUTURA

- 38 crianças;
- Tem que suportar um peso de 1800 kg.

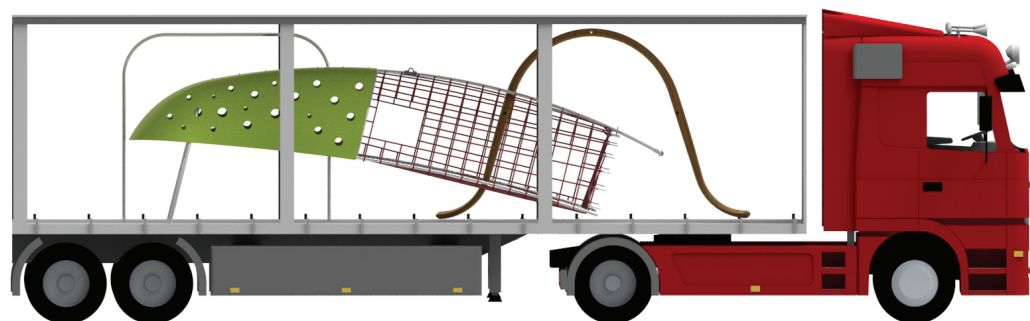
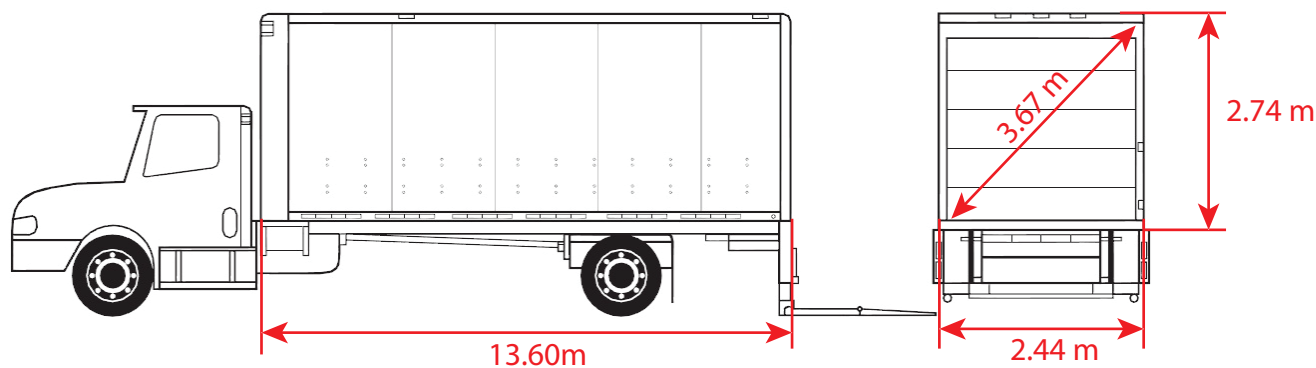
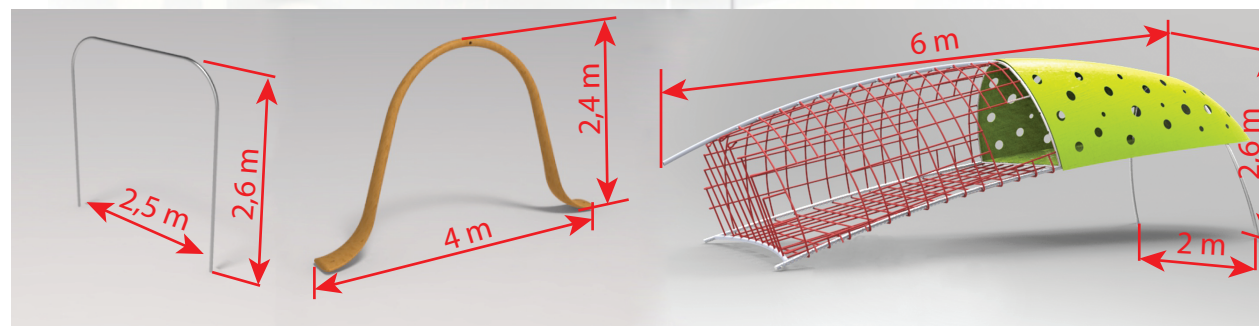
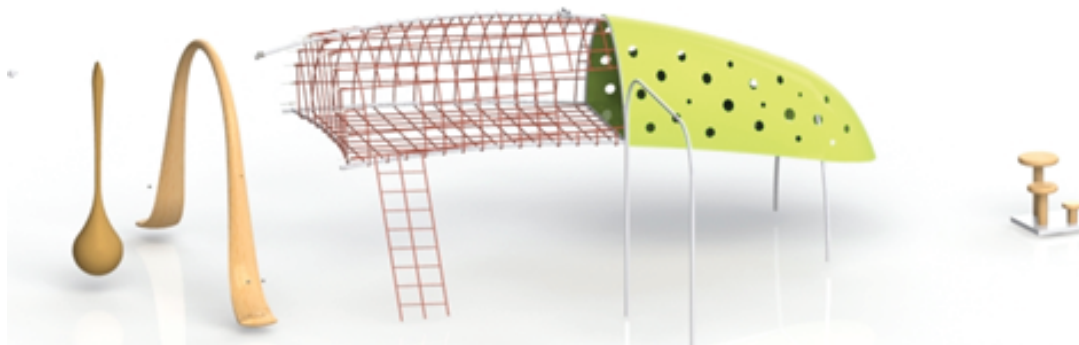


II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

ESTRUTURA DE LUDICIDADE

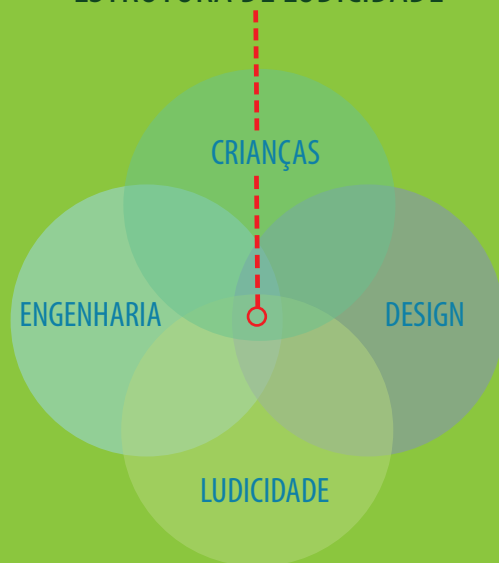


TRANSPORTE DA ESTRUTURA

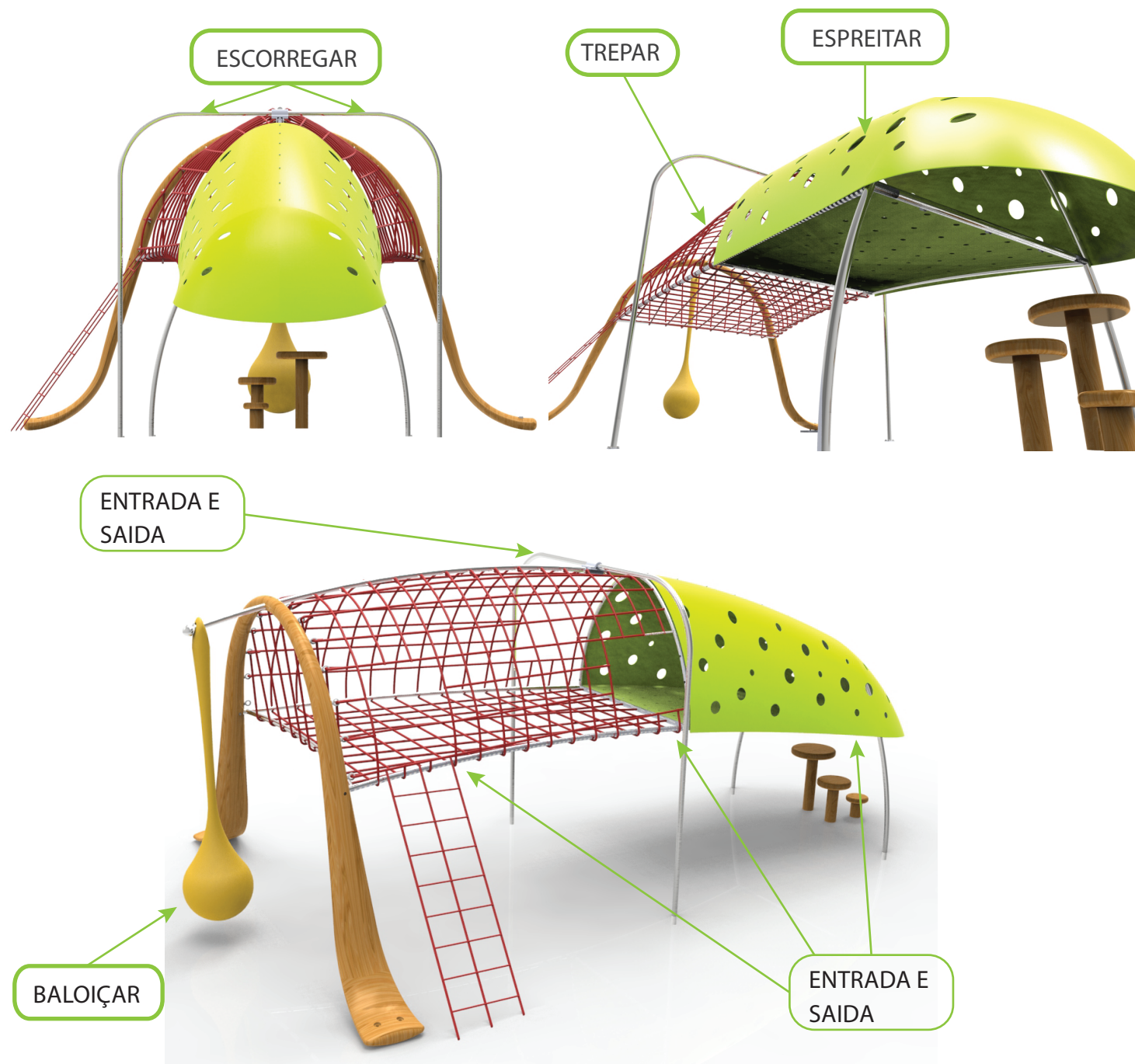


II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

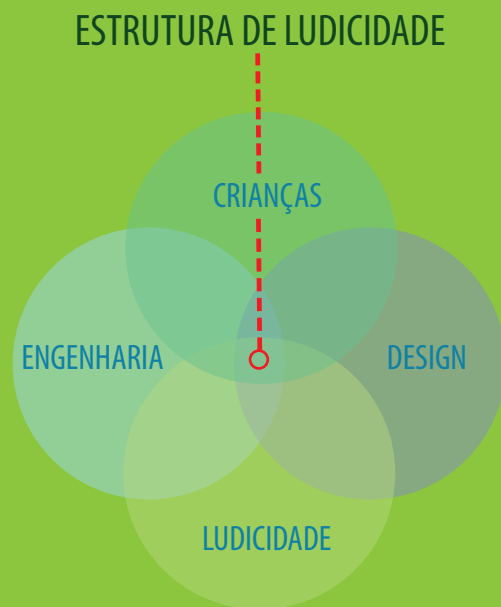
ESTRUTURA DE LUDICIDADE



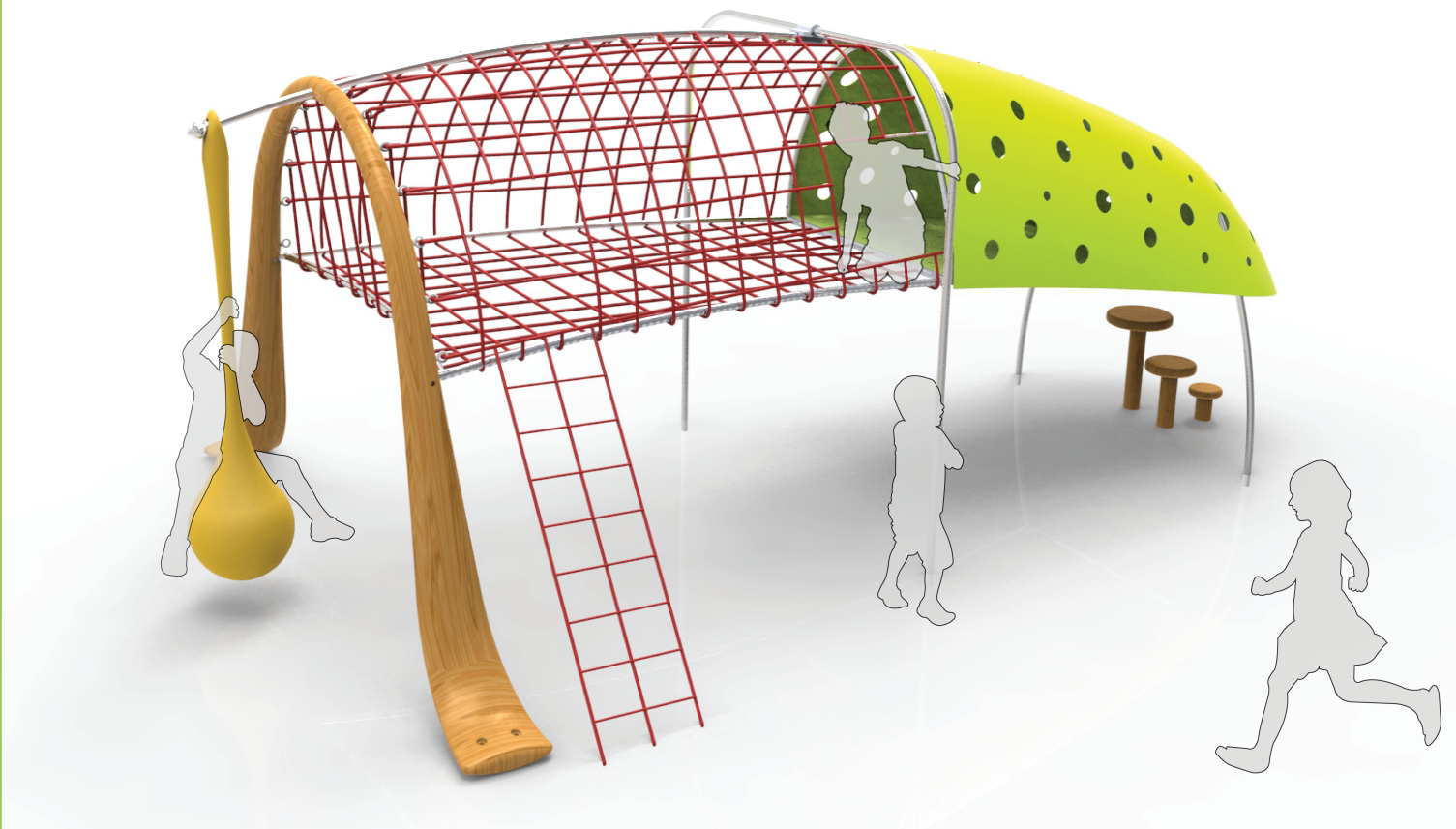
ATIVIDADES E ENTRADAS/SAÍDAS DA ESTRUTURA



II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

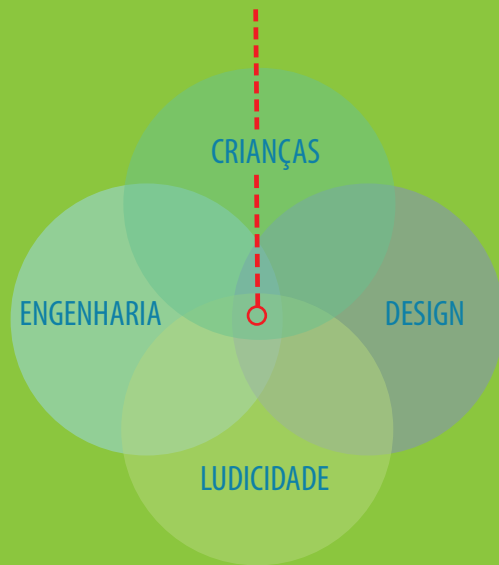


APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA

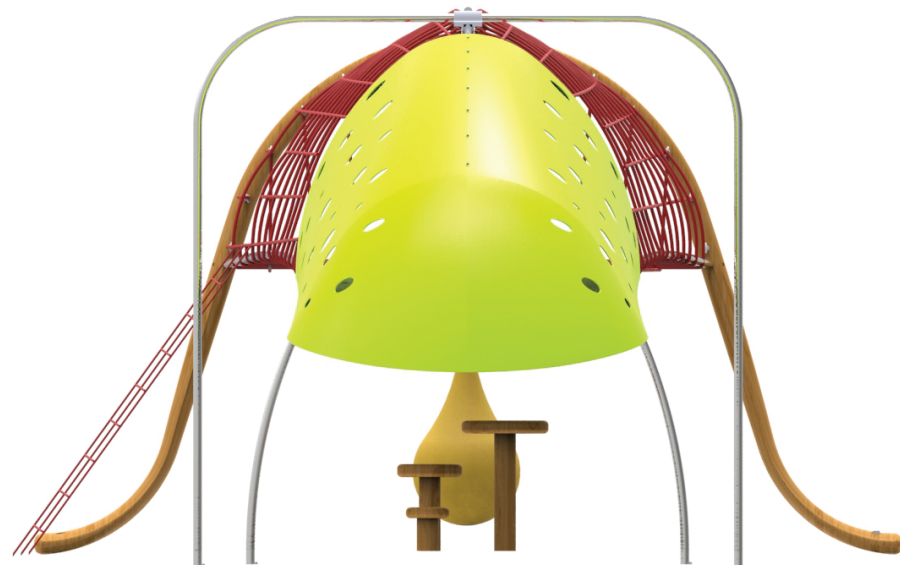
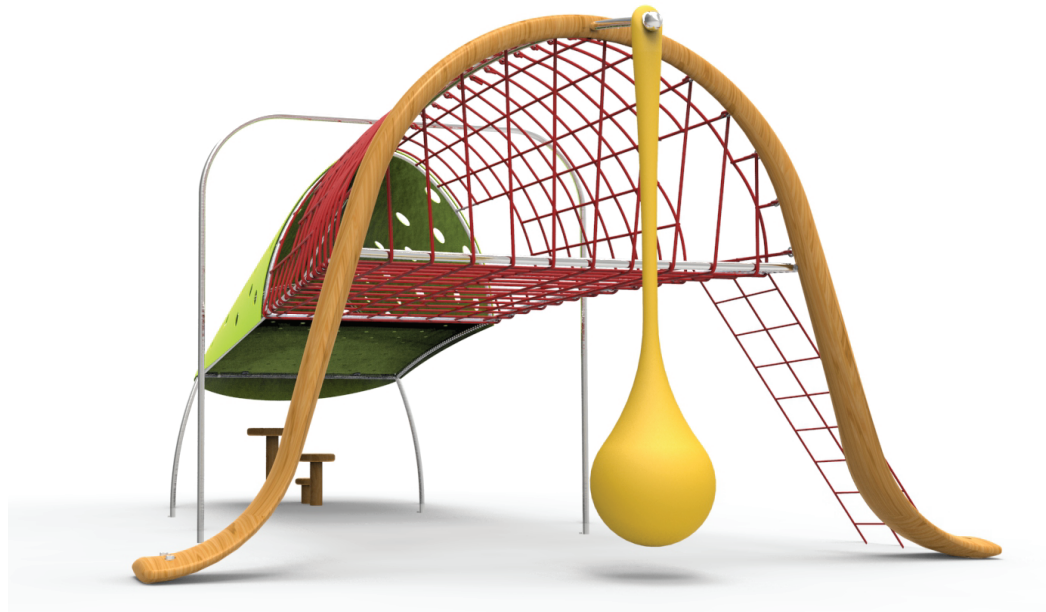


II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

ESTRUTURA DE LUDICIDADE

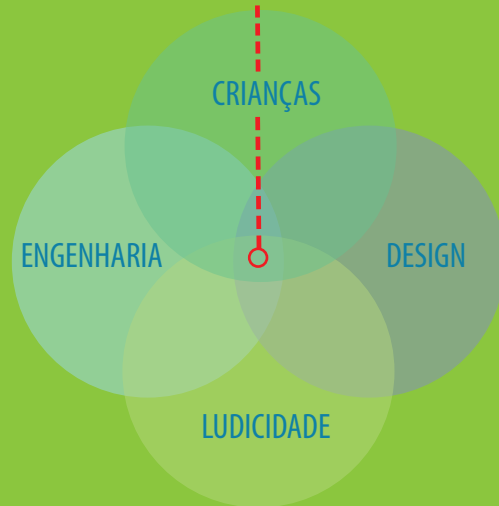


APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA cont.

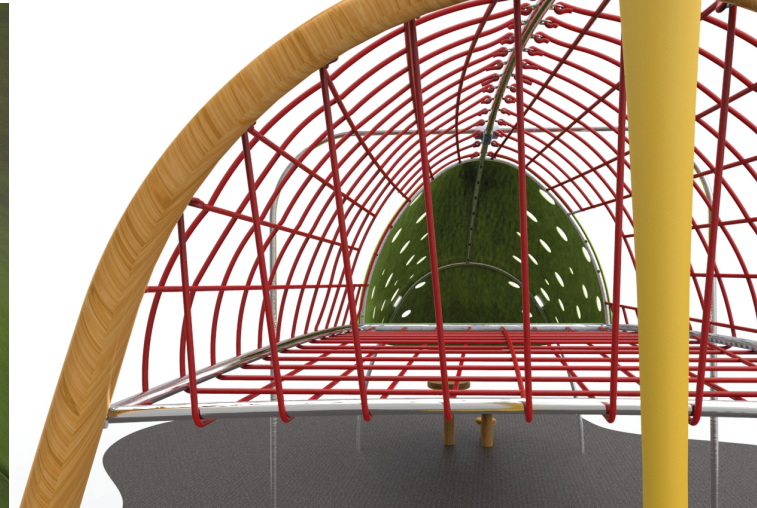
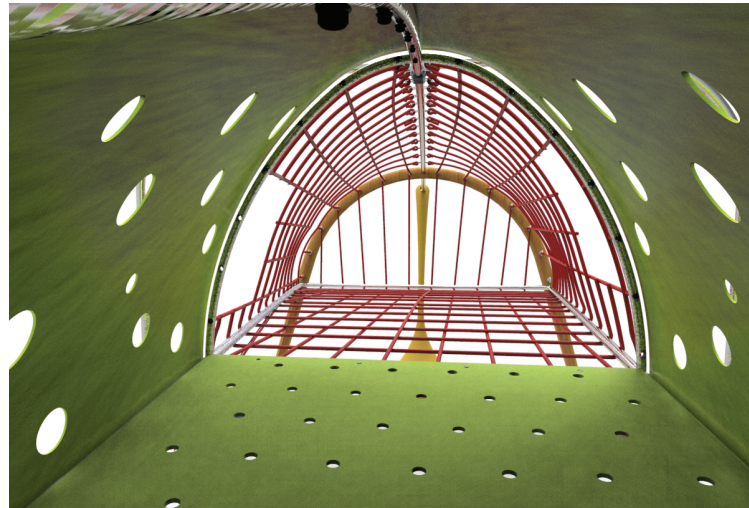


II DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA - APRESENTAÇÃO CONT.

ESTRUTURA DE LUDICIDADE



APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA cont.

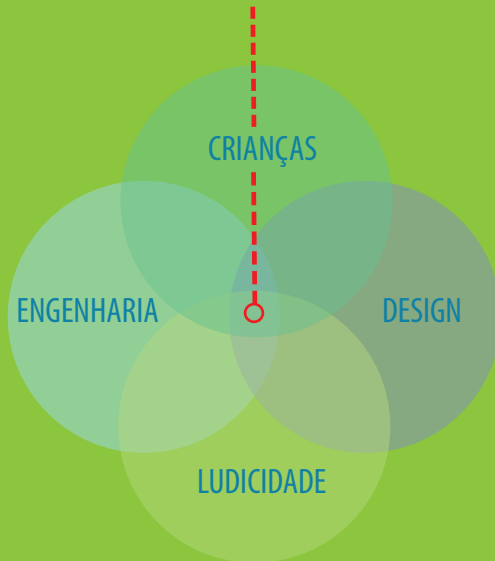






CONCLUSÕES E FRAGILIDADES

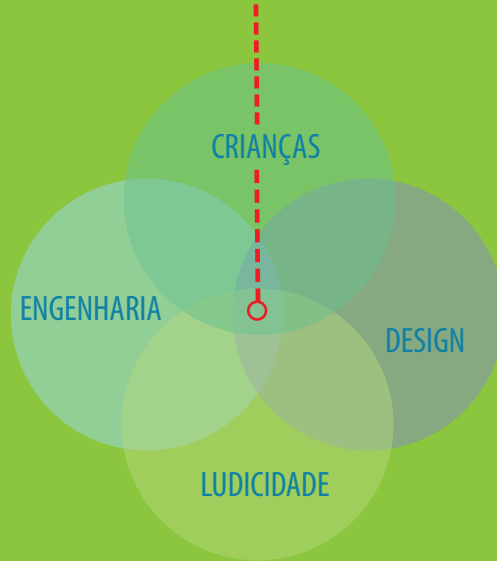
ESTRUTURA DE LUDICIDADE



- As manifestações da ludicidade estão incluídos na convenção dos direitos da criança;
 - Os tempos livre das crianças são insuficientes;
 - As agendas de trabalho das crianças estão de um modo geral subcarregadas;
 - As crianças tendencialmente brincam menos ao ar livre;
 - Na atualidade regista-se, tendencialmente, um uso de dispositivos tecnológicos de ludicidade, em detrimento das vivências ao ar livre;
 - Necessidade de aumentar a oferta de parques infantis nos meios rurais e urbanos;
 - Sociologia e a ludicidade da criança são fundamentais para compreender a criança;
 - As manifestações de ludicidade são essenciais para as crianças de qualquer idade;
 - O designer deve trabalhar com as crianças;
-
- Uma estrutura de ludicidade tem que abranger uma componente teórica e prática elevada;
 - Matriz do produto possibilitou-me verificar onde dediquei mais tempo no desenvolvimento desta estrutura;
 - Envolvi um grupo de crianças e educadora mas o resultados foram inconclusivos;
 - Consegui chegar aos resultados que queria, obtendo uma estrutura orgânica inspirada em elementos naturais e que se insere em qualquer meio tanto rural como urbano;
 - O desenvolvimento de um parque infantil deve envolver uma equipa multidisciplinar, nomeadamente, para além do designer, engenheiros mecânicos, sociólogos, pedagogos, arquitetos paisagísticos e brincólogos comunicólogos e as crianças;
-
- Senti dificuldades na modelação da corda uma vez que o *software Solidworks* só me permitir modelar sólidos e não componentes maleáveis;
 - Senti também dificuldades na elaboração de desenhos técnicos uma vez que a modelação desta estrutura é composta por componentes curvilíneos;
 - A análise elementos finitos que elaborei ficou com resultados inconclusivos não achei pertinência a colocação dos mesmos nesta dissertação, uma vez que o *Solidworks* é limitado e o *Abaqus* não tenho conhecimento suficiente para simulação destes elementos;
 - Não priorizar o envolvimento da criança na conceção de estrutura;

TRABALHOS FUTUROS

ESTRUTURA DE LUDICIDADE



- Elaboração de uma maquete para uma melhor percepção da forma física da geometria da estrutura;
- Orçamentação da estrutura;
- Elaboração de simulações de elementos finitos;
- Ensaio normativo de forma a verificar se a estrutura está dentro dos requisitos normativos;
- Estudo do espaço de queda envolvente a estrutura;
- Estudo de pisos de forma a ver qual o mais viável;
- Possibilidade de um piso em cortiça;
- Criar um grupo de discussão com crianças para participarem no desenvolvimento da estrutura e de parques urbanos e rurais onde a estrutura passa estar integrada;
- Apresentar o protótipo a autarquias e a empresas do ramo;

GRATA
PELA ATENÇÃO